Anno VII - Nuova Serie Ottobre-Dicembre 1927 (Anno VI) - N. 4

BOLLETTINO
DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

La lotta contro la fillossera gallecola della vite

Come è ben noto, nel ciclo biologico completo della fillossera della vite quale si svolge o può svolgersi sulla maggior parte delle viti americane non innestate (comprendendo in questa locuzione non solo le specie americane pure, ma anche i loro ibridi e gli ibridi europeo-americani) esiste una forma — la forma *gallecola* — la quale attacca le foglie principalmente, ma anche tutti gli altri organi erbacei *in accrescimento,* come i viticci, le estremità dei tralci, i piccioli delle foglie ecc. Le lesioni che la fillossera gallecola produce sulle foglie, dette *galle fillosseriche,* sono, come si sa, delle piccole borse rotondeggianti che sporgono dalla pagina inferiore delle foglie e che si aprono sulla pagina superiore per mezzo di un orificio a forma di fessura lineare, guernita di peli che si incrociano per modo da costituire una sorta di chiusura.

Queste escrescenze o *galle* variano moltissimo di forma e di dimensioni a seconda della sorta della pianta ospite, dello stato di accrescimento della foglia, del numero delle gallecole presenti ecc.; possono essere tanto piccole da contenere appena, nella cavità interna, il corpo della gallecola fattasi adulta e non le uova che essa depone e che fuoriescono o sono visibili dalla pagina superiore; oppure raggiungere la grossezza di un cece, talvolta ristretto superiormente come a formare una specie di collo, e contenere, oltre la gallecola che ha dato origine alla galla e le sue uova, anche alcune figlie o nipoti divenute a lor volta adulte ed ovificanti.

Le lesioni che la gallecola produce su altri organi erbacei diversi dalle foglie, specialmente quando le gallecole, col susseguirsi delle generazioni, diventano numerosissime e non trovano più spazio sufficiente nelle fogliolinе in via di sviluppo, assumono forme diverse: sui viticci si determina un accrescimento dei tessuti, che delimita una ristretta cavità a guisa di fessura longitudinale, dove si ricovra appena la gallecola: questi rigonfiamenti somigliano alle *nodosità,* a forma di testa di uccello, che la fillossera radicicola produce sulle giovani radici; sulle estremità dei tralci, sui piccioli delle foglie, sui peduncoli dei fiori i rigonfiamenti prodotti dalla gallecola assumono la forma di piccoli cancri sporgenti, simili alle *tuberosità* delle radici adulte. Queste lesioni non sono naturalmente di particolare gravità per la vite, nè hanno neppur lontanamente alcuna corrispondenza con la gravità delle somiglianti lesioni radicali. Il danno invece, sulle sorta di vitigni colpiti da questa infezione, è dato dalle galle foliari, le quali possono essere tanto numerose da provocare la caduta ed il disseccamento delle foglie ed ostacolare l'accrescimento dei tralci con grave nocumento per la produzione, cui la pianta è destinata.

Le foglie molto colpite, infatti, di regola si piegano arrotolandosi ed esaurite dalle punture degli insetti finiscono col cadere, distaccandosi sovente all' inserzione col picciolo, che in tal caso rimane per qualche tempo attaccato al tralcio. Le foglioline dell'estremità dei tralci, colpite dalle numerose punture, sovente disseccano; ed i tralci, ostacolati nell'accrescimento e privati di foglie, emettono e sviluppano delle femminelle, che danno alla pianta un aspetto cespuglioso e caratteristico, che ricorda altre affezioni della vite (*roncet*).

Questi danni si manifestano ordinariamente nei cosiddetti vivai o vigneti di piante madri di viti americane, dove si coltivano le diverse sorta di vitigni americani (specie pure selezionate od ibridi) per la produzione del legno, cioè dei tralci da servire come portinnesti per le nuove piantagioni. In questi vivai e nelle varietà più fortemente

colpite dall' infezione gallecola il danno può essere molto grave, fino ad annullare quasi completamente il prodotto (legno); è certamente questa una delle ragioni per cui il vitigno *Riparia* × *Rupestris 3309*, colpito frequentemente e gravemente dall' infezione, è in talune regioni viticole decaduto dal primitivo favore.

Col diffondersi dei cosiddetti ibridi a produzione diretta, che oggi si usa anche innestare per usufruire della loro resistenza alle malattie crittogamiche pur garantendosi della loro incerta resistenza fillosserica, la difesa contro l' infezione gallecola acquista una più diffusa importanza. Questi vitigni infatti sono più facilmente colpiti dalla fillossera gallecola, che può, su taluno, assumervi le forme più gravi; in questo caso non si avrebbe soltanto, come nei vivai di viti americane, il danno per la mancata o diminuita produzione del legno, ma si avrebbe la più o meno completa perdita del prodotto uva, scopo della coltura. Bisognerebbe allora o rinunziare alla coltura di questi vitigni o ricorrere a mezzi pratici ed efficaci di lotta contro l' infezione gallecola.

Come è noto, le viti nostrali od europee in genere non sono danneggiate da quest' infezione: non compaiono di regola su di esse infezioni primarie, cioè originantisi direttamente dalla gallecola schiusa dall'uovo d' inverno; ma l' infezione si manifesta secondariamente, per il passaggio attivo o passivo di gallecole da prossime viti americane infette. In questo caso le galle cui danno origine non si sviluppano mai regolarmente e completamente; le galle sono spesso abbandonate dall' insetto a breve distanza dall' inizio e di esse non rimane traccia che in un lieve cercine di peli o in un infossamento emisferico più o meno pronunciato, i cui margini sono forniti di peli. Se l' insetto vi rimane, la galla non si chiude perfettamente e l' insetto e le uova che riesce a deporre rimangono spesso allo scoperto. Se le galle si formano più perfettamente (galle marginali o casi particolari di piante, di sorta di vitigni, di stagione) la gallecola riesce a deporre soltanto un numero

basso di uova, in modo che l' infezione, contrariamente a quanto avviene sulle viti americane adatte alla produzione delle galle, non si accresce rapidamente e considerevolmente col susseguirsi delle generazioni, ma si mantiene in misura limitata, senza danno per la pianta, finchè si estingue del tutto al primo arresto della vegetazione e difficilmente si ha una ripresa autunnale dell'infezione, senza un nuovo passaggio di gallecole dalle viti americane prossime. Avviene non raramente di trovare qualche pianta di vite nostrale che, sempre per il passaggio di gallecole dalle viti americane prossime, si mostri in primavera avanzata e nel primo periodo estivo particolarmente colpita dall' infezione: questi casi che hanno suscitato talvolta un certo allarme nei viticultori ed hanno fatto dubitare di un progressivo adattamento della gallecola alle viti nostrali (1), rimangono tuttavia sporadici e di nessuna importanza pratica; evidentemente essi hanno origine, oltre che da una relativa maggiore recettività del vitigno colpito, da particolari condizioni favorevoli di vegetazione e da egualmente favorevole andamento stagionale.

*
* *

Non vi ha quindi dubbio che se la difesa contro l' infezione gallecola è priva di importanza per il vigneto nostrale (una volta distrutta da ulteriori ricerche l' ipotesi del Balbiani sulla necessità dell'intervento della generazione sessuata per la conservazione della specie), non è lo stesso per la coltura delle viti americane per la produzione del legno, nè può esserlo per la coltura di certi ibridi produttori, che vanno diffondendosi sia all'estero che da noi.

Come è noto, l' infezione gallecola ha origine dalla neonata schiusa dall' uovo d'inverno, deposto dalla femmina sessuale sotto le corteccie delle viti di due o più anni,

---

(1) Cfr. *Fillossera gallecola* di L. Gabotto in « Giornale vinicolo italiano » del 18. 9. 27, su viti di *barbera* fortemente attaccate dalla fillossera gallecola.

nelle quali gli strati corticali si screpolano e facilmente si distaccano. La formazione delle galle è quindi legata alla produzione dei sessuali ed in definitiva a quella delle alate, loro genitrici.

La produzione delle alate dipende da una serie di cause, non tutte ben conosciute: indubbiamente vi hanno influenza la nutrizione, la temperatura e l' umidità. La produzione delle alate è copiosa sulle radici delle viti americane; può essere abbondante su radici di viti nostrali in località fresche (alta Italia); è scarsa su radici di viti nostrali in località calde e siccitose (Italia media e meridionale); è abbondante nei mesi estivi, scarsa o nulla in quelli autunnali.

Ma dalla abbondanza o dalla presenza delle alate non si deve dedurre l' abbondanza o la presenza di sessuali, e quindi delle uova d' inverno. In non adatte e non sufficienti condizioni di temperatura i sessuali, che dovrebbero schiudere dalle uova dell'alata, tardivamente (fine estate) comparsa, non giungono a maturazione ed in conseguenza non depongono le uova d' inverno: è per questa ragione che l' infezione gallecola non si produce naturalmente nelle alte latitudini dell' Europa continentale: così essa è ignota in Germania del tutto, in Francia al di sopra di Digione, in Svizzera al di sopra del lago di Ginevra, del Vallese e del Canton Ticino, in Austria al di sopra di Vienna, in Czecoslovacchia al di sopra di Znaim (1).

Nè è sufficiente un' alta temperatura perchè debba necessariamente prodursi l' infezione gallecola: è noto infatti che l' infezione gallecola si è sempre manifestata, in ogni regione d' Italia e dell'estero, diversi anni dopo che era stata segnalata la comparsa dell' infezione radicicola, pur esistendo le condizioni essenziali per l'apparizione delle galle (presenza di viti americane adatte ed adulte); la comparsa dell' infezione gallecola è probabilmente legata con

---

(1) Cfr. Börner, *Phänologie und Bekämpfung der Blattreblaus.* Nachrittenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst, n. 9, 1926.

l' infezione radicale delle viti stesse, unita ad altre condizioni favorevoli di coltura e di stagione.

Quando l' infezione gallecola è comparsa in una data località, di regola, rimanendo invariate le condizioni di coltura, si riproduce tutti gli anni, variando di intensità in relazione all'andamento stagionale: donde la necessità di salvaguardarsene con misure efficaci e che vanno ripetute annualmente, perchè tutti gli anni si ha o si può avere produzione di alate, di sessuali e di uova d' inverno.

Poichè non si può influire sulla produzione delle alate e dei sessuali, si può cercare di impedire con artifici culturali la deposizione delle uova d' inverno o procedere con mezzi fisici o chimici alla loro distruzione prima della schiusura.

È noto che fino da quando il Balbiani credeva necessaria la generazione sessuata per la conservazione della specie, fu da lui proposta una miscela, nota appunto sotto il nome di miscela Balbiani, con la quale si dovevano verniciare i ceppi della vite e la base dei tralci per distruggervi le eventuali uova d' inverno esistenti.

Tale miscela è così composta:

Olio pesante di catrame	parti	20
Naftalina	»	60
Calce viva.	»	120
Acqua	»	400

Questo procedimento è stato per molti anni l' unico consigliato dai trattati ed adottato.

Il procedimento è senza dubbio efficace, ma occorre che sia eseguito con diligenza ed accuratezza. Occorre che la mistura ricopra tutto il ceppo, che il liquido insetticida impregni le corteccie e penetri nelle fessure più interne, dove può essere nascosto l' uovo d' inverno. Basterà che poche uova, magari uno solo, sfuggano alla distruzione, perchè l' infezione gallecola, trascurata in primavera, divenga in estate formidabile e dannosa. Inoltre il procedimento è assai oneroso, sia per la miscela, sia per la considerevole mano d'opera che richiede. Si può tuttavia osservare,

che, dopo il primo, il trattamento, che deve ripetersi nell' inverno d'ogni anno successivo, diventa più facile e rapido per il lieve strato corticale, che rimane a coprire i ceppi; e che inoltre il trattamento non è necessario che sia esteso a tutte le piante di un vigneto, ma solo a quelle delle varietà dove di regola si sviluppa l' infezione, e magari solo a particolari appezzamenti di esse, se specialmente in primavera, come vedremo più avanti, sarà sorvegliata l' infezione.

Il trattamento riescirebbe invece assai più oneroso se invece di trattare vivai di piante madri di viti americane, d'ordinario allevate a ceppaià bassa, si volessero trattare vigneti a forme diverse di allevamento e di potatura, dove i ceppi possono raggiungere anche altezze considerevoli.

*
* *

Un procedimento analogo di distruzione delle uova d' inverno sarebbe quello di trattare i ceppi con acqua bollente. Il trattamento è stato ed è usato in Francia contro la *pirale* della vite, che di regola non fa danno da noi. Si richiedono caldaie ed apparecchi e mano d'opera pratica, per cui, se il trattamento diviene possibile dove tutto ciò, per altro scopo, già esiste, non è da ritenere altrettanto pratico e consigliabile dove si dovrebbe interamente provvedere. Al metodo possono riconoscersi inoltre gli stessi vantaggi e le stesse difficoltà già notate per il procedimento Balbiani.

*
* *

Un metodo di distruzione delle uova, per così dire, culturale è quello di provocarne e favorirne il marcimento: ciò si consegue sotterrando i ceppi in inverno, possibilmente con terra argillosa.

È utile premettere che la potatura prevalentemente usata fino a poco tempo fa nei vivai di viti americane è quella a ceppaia bassa, circa 20 cm. dal livello del terreno, con cor-

netti o meno. Più recentemente si è osservato che le piante risultano più longeve, se si adatta una potatura senza cornetti e se la testa del ceppo si forma al livello del terreno o addirittura interrata. Ciò comporta un maggior lavoro all'epoca della potatura, cui è necessario far precedere la scalzatura dei ceppi, ma, oltre il vantaggio di una maggiore longevità, si ha quello di una più facile lotta contro l'infezione gallecola. Con il ceppo interrato o quasi è resa infatti impossibile o più difficoltosa o più limitata la deposizione delle uova sia da parte dell'alata sia della femmina sessuale; inoltre più agevole risulta il completo sotterramento invernale dei ceppi.

Col sotterramento invernale dei ceppi, come risulta anche da esperienze compiute parecchi anni fa dal Prof. Ruggeri (1) e da altre recenti su cui brevemente riferirò, le uova d'inverno si distruggono o, in ogni modo, la gallecola che ne schiude non riesce a raggiungere la superficie del terreno ed infettare le foglie. Il Prof. Ruggeri esperimentò su viti di sei anni di età, cariche di uova di inverno. I ceppi interrati dettero luogo a germogli completamente immuni da galle, mentre i ceppi testimoni ne presentavano abbondantemente.

Ho voluto quest'anno ripetere l'esperimento in un vivaio del Consorzio antifillosserico di Siena, posto nel comune di S. Gimignano, in un appezzamento di *Riparia* × *Rupestris 101.14*, dove di regola compariva tutti gli anni l'infezione gallecola. Il sotterramento venne fatto in epoca prossima all'inizio della vegetazione ammucchiando la terra attorno e sul ceppo, che rimaneva nascosto entro il cumulo di terra; ritengo tuttavia più consigliabile che il sotterramento si compia o prima o durante il periodo invernale, col vantaggio anche, in località fredde, di riparare i ceppi dai danni del gelo.

---

(1) V. *Nuovo contributo alla conoscenza delle fillosserine.* Nota di B. Grassi in « Rendic. Accad. dei Lincei », Vol. XXI, serie 5, 2.° sem., fasc. 9, 1912.

La copertura non venne mai disfatta, lasciando che i germogli si aprissero da loro stessi il varco attraverso il terreno: ciò porta un certo notevole ritardo nella vegetazione, che, se da un lato può essere favorevole per evitare i danni delle brinate tardive e perchè ostacola sempre più l'originarsi dell'infezione gallecola, in zone settentrionali, dove difetta la maturazione del legno, potrebbe riuscire di danno. Nelle nostre zone invece questo ritardo non pregiudica la produzione del legno, perchè nell'estate non si nota più alcuna differenza fra la vegetazione dei ceppi sotterrati e quella dei ceppi non sotterrati; d'altro lato la pianta trova un certo compenso, nei riguardi della vegetazione, da questa sorta di rincalzatura.

I germogli che vennero fuori dai ceppi interrati rimasero completamente immuni da galle, mentre quelli delle piante non coperte si infettarono regolarmente come tutti gli anni.

Rimane quindi confermato che quando i ceppi sono interrati e non esistano esternamente parti della pianta dove l'uovo d'inverno possa essere ricoverato, l'infezione gallecola non ha luogo; eventualmente un po' di sorveglianza e la distruzione, come vedremo più avanti, di qualche *prima* galla, che potesse formarsi, sarebbero sufficienti ad annichilire l'infezione. Qualora le piante siano allevate colla testa del ceppo senza cornetti a fior di terra, il lavoro di copertura non comporta uno speciale onere.

*
* *

Invece che alla distruzione delle uova d'inverno, si può mirare a quella delle gallecole da esse dischiuse.

Come è noto, la schiusura delle uova d'inverno in primavera coincide con l'uscita dei germogli. Le gallecole, che esclusivamente ne schiudono, si dirigono subito verso le foglioline ancora ripiegate e tentano fissarvisi. La conseguenza delle punture che le neonate fanno a questo scopo è, come si sa, nelle viti adatte, la formazione delle galle; esse sono presto facilmente visibili, principalmente per la

sporgenza che formano dalla pagina inferiore; talvolta la visibilità è resa più evidente dalla colorazione rossa o rossastra, che, su certi vitigni, assumono queste sporgenze.

Entro la galla, mentre questa si accresce rendendosi sempre più evidente, l'insetto compie le sue quattro mute a distanza di due-tre giorni l'una dall'altra; dopo l'ultima muta può cominciare a deporre le uova; queste schiudono in media dopo dieci giorni, dando luogo in grandissima prevalenza ad altre gallecole (neogallecole gallecole). Abbiamo dunque a disposizione un periodo di tempo di circa venti giorni, durante il quale le piccole galle, che si trovano d'ordinario sulle prime 4 foglie, raramente sulla 5.ª e 6.ª foglia del tralcio in via di sviluppo, sono ben visibili e possono facilmente distruggersi. È questo infatti il metodo applicato da molti anni in alcuni vivai e vigneti sperimentali della Sicilia, dove piccole squadre di ragazzi e di donne, appositamente addestrate, visitano attentamente le viti che possono essere colpite e tolgono le foglioline con le galle od asportano la sola porzione di foglia che ne contiene; è sufficiente stringere fortemente fra le dita queste foglioline per distruggere la gallecola. Poichè la schiusura delle uova d'inverno può prolungarsi per circa un mese, circa per altrettanto tempo deve estendersi la ricerca delle galle; in pratica saranno sufficienti tre-quattro visite accurate ed un po' di sorveglianza successiva.

Il procedimento, se accurato, risulta efficace e poco oneroso; anche in Sicilia, benchè le piante possano ospitare numerosissime uova d'inverno, con la raccolta e distruzione delle prime galle si ottiene quasi completamente il soffocamento dell'infezione: le poche prime galle, che sfuggono all'attenzione dei ricercatori, non riescono a provocare più un'infezione tanto vasta da danneggiare la vegetazione; e questo è lo scopo pratico da raggiungere. A maggior ragione la lotta deve riuscire efficace e completa in tutte le altre zone dove le uova d'inverno sono in numero considerevolmente minore. Gli insuccessi del metodo, che sono stati talvolta lamentati, dipendono esclusivamente da insufficienza

di cognizioni biologiche dell'insetto e dall'aver quindi procrastinato la ricerca e la distruzione delle galle quando già erano in formazione le galle della seconda generazione: in questo caso la lotta non può riuscire efficace e l'infezione non è più contenibile. Non va dimenticato che le *prime* galle si trovano esclusivamente sulle prime *sei* foglie della base del tralcio; a queste seguono di regola alcune foglie, che rimangono sempre prive di galle perchè si sono sviluppate mentre maturavasi la gallecola fondatrice (schiusa dall'uovo d'inverno) e perchè le gallecole sue figlie si portano sulle foglioline dell'apice ancora ripiegate. Se quindi si osservano accuratamente le sei foglie basali e si distruggono le galle contenutevi, *prima che da esse siano schiuse le gallecole della seconda generazione,* l' infezione non può non essere soffocata.

*
* *

Quando l'infezione si sia sviluppata, con la comparsa delle galle di seconda o di terza generazione, tutti i rimedi divengono insufficienti.

Così i trattamenti a base di estratto di tabacco e le solforazioni, applicate specialmente alle estremità dei tralci, distruggono certo una grande quantità di gallecole, ma ne rimane sempre un numero tanto elevato che l'infezione continua con intensità ben poco diminuita; mentre i trattamenti, per lo sviluppo preso dalle piante, si fanno sempre più onerosi e difficili.

Contro le solforazioni sta anche il fatto che parecchi ibridi portinnesti e diversi ibridi produttori sono danneggiati dallo zolfo, che vi produce scottature e provoca la caduta delle foglie; il rimedio può riuscir quindi peggiore del male!

La sfrondatura delle piante colpite, mentre produce alle piante più grave danno dell'infezione gallecola, non è sufficiente a salvare le piante prossime, a quest'epoca già infette, se anche meno visibilmente.

Se le piante fossero poco recettive e l'infezione quindi molto attenuata, non sarebbe il caso di preoccuparsi del danno.

*
* *

Poichè le uova sia dell'alata (uova sessuali) sia della femmina sessuale (uova d'inverno) sono deposte sotto le corteccie e nelle loro screpolature, non si trovano mai sul legno dell'annata, ma solo su quello di due o più anni. È stato quindi proposto dal Dr. Börner (1) e sembra sia stato esperimentato in alcuni vivai dell'Ungheria, non so con quali risultati, di interrare durante i mesi estivi, in cui si sviluppa l'alata, tutto il ceppo ed il legno vecchio, lasciando uscire soltanto i tralci dell'annata; in tal modo si impedirebbe all' alata ed alla femmina sessuale di deporre le loro uova.

Il metodo non sembra pratico: buona parte dei nostri vigneti di piante madri è tenuta senza palatura, coi tralci striscianti sul terreno; durante l'estate non è quindi possibile o non agevole la copertura dei ceppi col terreno.

Anche dove i vivai sono palati, i tralci sviluppatisi da ogni parte del ceppo formano attorno ad esso una specie di gabbia, entro la quale non è facile penetrare per coprire di terra tutto il ceppo; inoltre la terra in estate screpola e può permettere alle fillossere di penetrare nelle fessure per raggiungere il legno vecchio; il vento, che agita i lunghi tralci e la palatura crea dei vuoti attorno ai tralci ed al ceppo, dove possono benissimo penetrare gli insetti stessi.

Non sembra quindi, sia dal lato della praticità che dal lato dell'efficacia, che il metodo sia consigliabile.

*
* *

Con la lotta contro l'infezione gallecola nei vivai di piante madri di viti americane ed, in genere, sulle viti americane adulte si evita il passaggio delle gallecole dalle viti americane alle prossime viti europee, togliendo la pos-

(1) Ved. op. cit.

sibilità di verificarsi di quei casi già citati, che hanno talvolta preoccupati i viticultori; ma principalmente si impedisce una continua infezione nei barbatellai di viti americane selvatiche ed innestate, che si trovano bene spesso in prossimità di viti americane adulte.

Con ciò si eviterebbe il pericolo di portare viti infette in località poco infette e sarebbe resa più difficile la presenza delle uova di inverno sulle barbatelle selvatiche; ove questo caso si verifichi (1) con conseguente infezione primaverile, la raccolta e distruzione delle gallecole, magari ricorrendo ad una più o meno parziale sfogliatura non appena esse siano notate, sarebbe sufficiente a render quasi innocua l'infezione. Ove le barbatelle siano preventivamente disinfettate con un *efficace* metodo di disinfezione, anche l'uovo d'inverno verrebbe ad essere distrutto; si ricordi che l'acqua calda a 53-54° per 5 minuti non è sufficiente per la distruzione dell'uovo d'inverno.

* * *

Infezioni gallecole possono originarsi mercè l'adattamento di radicicole alla vite aerea, attraverso radici avventizie, in località a clima molto umido. Per queste ragioni è a ritenersi che tali casi non siano in natura troppo frequenti, specialmente da noi. Comunque per la tardività della comparsa e per la sorta dei vitigni sui quali più facilmente potrebbe prodursi, è a ritenere che il danno sarebbe poco sensibile; tuttavia la sorveglianza delle località dove già

---

(1) Si ricordi che le talee, formate con i tralci dell'annata, non possono ospitare l'uovo d'inverno: se pur questo si trovasse nelle screpolature della parte basale, venendosi a trovare profondamente interrato, non sarebbe capace di originare l'infezione sui germogli. A conferma di ciò sta la costante assenza di infezioni gallecole *primarie* nei barbatellai di viti americane selvatiche ed innestate; tale assenza specialmente nei barbatellai selvatici non può essere attribuita sia ad un ritardato germogliamento in confronto alla schiusura dell'uovo d'inverno, sia, almeno per certe varietà, alla refrattarietà del vitigno alla produzione delle galle, come si può pensare per le barbatelle innestate.

precedentemente si siano formate e l'asportazione delle galle appena si notino sarebbero misure più che sufficienti per contenere l'infezione.

*
* *

Concludendo, possiamo ritenere che la lotta contro l'infezione gallecola risulta efficace:

1.° Con l'interramento invernale dei ceppi; tale interramento può essere facilitato da un adatto e conveniente sistema di allevamento delle piante madri di viti americane. Alla schiusura dei germogli sarà opportuno far seguire qualche ricerca, e relativa distruzione, delle *prime* galle eventualmente formatesi.

2.° Con la ricerca e distruzione delle *prime* galle, originate cioè dalle neonate dall' uovo d' inverno (fondatrici) e prima che si formino le *seconde* galle, originate dalle figlie delle fondatrici.

Questi due metodi sono egualmente consigliabili per i vivai di piante madri di viti americane; il secondo può facilmente applicarsi anche ai vigneti di ibridi produttori, particolarmente colpiti dall'infezione, ed allevati con forme alte di potatura.

3.° Con la distruzione delle uova d'inverno mercè la miscela Balbiani o il trattamento dei ceppi con l'acqua bollente.

Questi ultimi procedimenti, onerosi per il materiale e la mano d'opera che richiedono, possono essere usati specialmente per i vigneti a produzione di uva, particolarmente quando si intenda associare alla difesa contro l'infezione gallecola, la difesa del vigneto contro altri parassiti vegetali ed animali.

MARIO TOPI.

NOTA. — Mentre sto rivedendo le bozze di questo lavoro, ritengo utile segnalare e rilevare due articoli comparsi recentemente sullo stesso argomento, che dimostrano quanto il problema interessi attualmente il mondo viticolo e fitopatologico.

Il primo si deve al Dott. H. Faës, direttore della Stazione viticola di Losanna, ed è comparso ne « Le progrès agricole et viticole »

del 23 ottobre u. s. In esso il Dott. Faës riferisce interessanti osservazioni ed esperienze, fatte in vaso ed in campagna, sulla comparsa della infezione gallecola e comunica i risultati di prove di disinfezione da lui compiuti: Barbatelle adulte di *Riparia × Rupestris 3309* infette, immerse con la testa in basso, durante dodici ore, in una soluzione di solfocarbonato potassico al 3 % e sapone nero all'1 %, secondo la formula di disinfezione da diversi anni consigliata dalla Stazione viticola di Losanna e praticata in Isvizzera, sono rimaste quest'anno prive di galle, mentre i controlli se ne ricoprivano. Riteniamo utile ricordare che, mentre l'efficacia della disinfezione di questo metodo contro l'uovo d'inverno fu già riconosciuta da noi molti anni fa, vi sarebbe molto da dubitare della innocuità della soluzione specialmente nei riguardi delle gemme, come abbiamo verificato in altre esperienze ed ha confermato anche recentemente il Dott. Thiem in Germania.

In campagna il Faës ha esperimentato la poltiglia solfocalcica al 20 % ed una soluzione di lisolo greggio al 4 %; ambedue i metodi hanno dato un risultato pienamente favorevole ed il Dott. Faës consiglia infine contro la fillossera gallecola il trattamento invernale dei ceppi con lisolo greggio al 4 %, come quello che è stato più lungamente sperimentato. Il trattamento potrebbe applicarsi mediante le comuni pompe da solfato di rame. A parte questa semplificazione, sulla quale occorrerebbero maggiori delucidazioni, specialmente sulla quantità di liquido necessaria, il trattamento non diversifica molto da quello con la miscela Balbiani o da quello con l'acqua bollente, e per esso valgono gli stessi rilievi già fatti in proposito.

L'altro articolo è apparso nella « Revue de Viticulture » dell'8 settembre u. s. ed è dovuto ad E. Sick, assistente alla Stazione agronomica di Colmar, che si mostra molto preoccupato della considerevole comparsa di fillossera gallecola avutasi quest'anno in Alsazia, specialmente sugli ibridi Oberlin. Egli arriva ad ammettere la possibilità di ostacolare il contagio estirpando o tagliando gli organi attaccati e distruggendoli col fuoco. Abbiamo già veduto quanto ciò risulti insufficiente e dannoso. Il Sick termina esprimendo il dubbio che la rincalzatura autunnale dei ceppi, che sembra diffondersi in Alsazia, evidentemente per la protezione delle piante contro i geli invernali, possa esser favorevole alla conservazione dell'uovo d'inverno. Abbiamo invece veduto come il sotterramento invernale dei ceppi sia il metodo più semplice ed economico che si abbia a disposizione per la distruzione delle uova d'inverno.

M. T.

Casi fitopatologici osservati in Liguria

nella primavera-estate 1927

Le frutta, che costituiscono una delle colture più estese e più remunerative della Riviera, hanno subìto in diverse località attacchi da parte di due insetti e cioè *Ceratitis capitata* Wied. e *Anarsia lineatella* Zeller.

La *Ceratitis* o Mosca delle frutta era già stata notata anche in anni precedenti specialmente nelle pesche tardive a Ventimiglia e in Val Polcevera; nella decorsa stagione gli attacchi sono stati più precoci e non limitati alle pesche: infatti a Cornigliano cominciarono ad essere infette le albicocche e poi le pesche in proporzione considerevole.

Le frutta colpite divengono mezze marce per effetto delle numerose larve che vi si sviluppano e non sono affatto commerciabili. Gli attacchi si sono manifestati in molte località, da Ventimiglia a S. Margherita Ligure.

L' *Anarsia lineatella* Zeller ha non meno di due generazioni, di cui la prima si sviluppa in Giugno e Luglio e le larve attaccano i giovani getti scavando una galleria nell' interno della porzione apicale erbacea, facendola seccare; la seconda attacca le pesche e la larva vive nella polpa, presso al nocciolo, uscendo poi da un punto vicino al picciuolo e incrisalidando anche talvolta presso al picciuolo medesimo. Le pesche attaccate dall' *Anarsia* sono commerciabili, ma hanno un minor valore e si conservano meno a lungo; non di rado l' attacco della larva produce la caduta del frutto.

Questa infezione ha causato danni non indifferenti nelle zone ove la coltivazione del pesco è più intensa, cioè nei territori di Imperia e di Albenga.

I peschi nel territorio di Finale Ligure sono in misura considerevole colpiti dalla gommosi; le piante deperiscono, vengono attaccate dagli *Eccoptogaster*, e finiscono per morire.

Anche la *Diaspis pentagona* è frequente sui peschi, gelsi ed altre piante ed a questo Osservatorio giungono spesso richieste di *Prospaltella berlesei*; ma l' esame di rami infetti mostra sempre la presenza della medesima, sicchè gli sviluppi di *Diaspis* sono da considerarsi come dovuti alle naturali alternanze di predominio fra la vittima e il suo parassita e sono infatti transitori. Del resto non si tratta mai di attacchi molto intensi, tali da far soffrire le piante.

Nel tratto di Riviera che va da Savona a Finale Ligure è sviluppata la coltivazione del chinotto, caratteristica di quella regione; sugli alberetti di chinotto da alcuni anni infierisce una forte infezione di *Pseudococcus longispinus* Targ., che danneggia gravemente i frutti, impedendone il completo sviluppo, facendoli anche cadere e deturpandoli nell'aspetto. I chinotti si raccolgono in due tempi: la prima raccolta si fa quando sono ancora verdi, la seconda a maturanza completa. I frutti verdi attaccati dallo *Pseudococcus* divengono chiazzati di giallo assai prima dell'epoca del raccolto e restano deprezzati rimanendo anche più piccoli. Oltre a ciò le piante ed i frutti si caricano di fumaggine.

I trattamenti con insetticidi liquidi di varia natura non hanno dato buoni resultati; si farà prossimamente un esperimento con acido cianidrico.

Un metodo pratico per liberare parzialmente le piante da tali parassiti consiste nell'applicare stracci fra le biforcazioni del tronco; ivi si nascondono moltissimi *Pseudococcus*, che vi depongono enormi quantità di uova, le quali possono poi facilmente distruggersi.

La produzione dei chinotti è diminuita negli ultimi anni, per effetto della detta Cocciniglia, a cui si associa quasi sempre, ma meno dannoso, il *Ceroplastes sinensis* Del Guercio.

Per combattere lo *Pseudococcus* fu tentata 3 anni fa da questo Osservatorio l' importazione del *Cryptolaemus montrouzieri* dalla Francia, ma non sembra che si sia diffuso.

Il *Cryptolaemus* era già stato introdotto dalla Francia per cura di questo Osservatorio nel novembre 1920 a Porto S. Stefano in Provincia di Grosseto per combattere lo stesso

Pseudococcus sui limoni e si moltiplicò in una maniera impressionante nell' estate 1921, distruggendo la Cocciniglia.

Di là fu nella detta estate trasportato in un giardino di limoni a S. Ilario Ligure ; dopo due mesi si trovavano larve di *Cryptolaemus* a Nervi a oltre un chilometro dal luogo di disseminazione, ma negli anni successivi parve che fosse scomparso. Però fino dallo scorso agosto a Nervi ho riscontrato un intenso sviluppo di questo insetto. Questo fatto assicura della completa acclimatazione del *Cryptolaemus*, poichè esso ha dimostrato di avere sopportato anche il freddo eccezionale del gennaio 1926, quando il termometro scese diversi gradi sotto lo zero e morirono moltissime piante di agrumi ; la quantità maggiore o minore di questo predatore dipende da quella degli insetti vittima che ha a disposizione.

Il *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. è diffuso ovunque sulle palme della specie *Phoenix canariensis* coltivate nei giardini (mentre le altre specie sono ordinariamente immuni), sugli aranci, mandarini, e, in minor misura sui limoni e chinotti, e su varie piante ornamentali. I vivai però, dove si trovano piante piccole e assai curate, sono immuni.

L' *Icerya purchasi* Mask. fa la sua comparsa quasi dovunque in Liguria, ma è rapidamente raggiunta dal *Novius cardinalis*, ormai acclimatato nella regione da 10 a 12 anni ; è raro che si debba provvedere alla disseminazione di questo insetto in località della Liguria, perchè vi compare spontaneamente.

L' Osservatorio fino dal 1920 ha iniziato la spedizione dei *Novius* a richiedenti di tutta Italia ; le gabbiette spedite raggiungono ormai il numero di 1015. Nella decorsa estate ne sono state spedite 303 colonie, così ripartite :

Piemonte	N. 7	Emilia	N. 49
Lombardia	» 16	Umbria	» 10
Veneto (3 Venezie) .	» 8	Lazio	» 23
Liguria	» 23	Marche	» 45
Toscana	» 92	Campania	» 5

Abruzzi . . . . . N.	6	Sardegna. . . . . N.	4
Calabria . . . . . »	5	Libia (Bengasi) . . »	2
Puglie . . . . . . »	4	Turchia (Trebisonda) »	2
Sicilia . . . . . . »	2		

Anche l'*Aphelinus mali* Hald., introdotto in Liguria fino dal 1923, si è bene acclimatato; la sua azione ai danni dell'*Eriosoma lanigerum* Hansm. o *Schizoneura* dei meli è abbastanza efficace; in generale in primavera e prime settimane d'estate la *Schizoneura* ricompare, ma in luglio l'*Aphelinus* riprende la sua attività, che dura tutta l'estate e parte dell'autunno. In complesso i meli, che prima erano intensamente attaccati e in piena estate si vedevano con tutti i rami biancheggianti per la cera prodotta dall'Afide, ora subiscono attacchi leggeri e transitori, non si producono tuberosità e deformazioni e le piante vegetano normalmente.

Anche questo parassita è stato diffuso dall'Osservatorio che ne ha inviate finora 45 colonie. Nella decorsa estate ne sono stati spediti 16 involti, capaci di formare altrettanti centri di diffusione del parassita, e così distribuiti:

Piemonte.	2	Liguria	1
Emilia	1	Toscana	8
Svizzera (Lausanne) . .	4		

L'*Aphelinus mali* è ormai acclimatato in Liguria ed è diffuso nelle principali zone di coltivazione di questa pianta, ove si moltiplica attivamente. Alla sua diffusione, assai facile, hanno contribuito anche le Cattedre Ambulanti di Agricoltura.

L'olivo in provincia di Imperia era alcuni anni fa intensamente danneggiato dal *Phloeothrips oleae* Costa; ma da qualche anno questo rovinosissimo insetto ha diminuito molto la sua attività.

Perdurano invece ancora dannose in tutta la Liguria la Tignola dell'olivo (*Prays oleaellus* F.) e la Mosca delle olive (*Dacus oleae* Rossi), che quest'anno ha rovinato quasi tutto il raccolto.

Le piante da fiori, principale fonte di ricchezza della Liguria occidentale, sono attaccate da molti insetti, i quali però non recano gravi danni per le cure incessanti prodigate dai floricoltori. Ma contro un nemico delle rose non si riesce a combattere, cioè contro il *Ceraebus rubi* L., la cui larva, scavando gallerie a spirale sulla regione cambiale del ceppo, produce la morte delle piante. Gli estesissimi roseti di Coldirodi sono andati in gran parte distrutti in questi ultimi due o tre anni per effetto di quest'insetto.

Ai danni del *Ceraebus* si aggiungono anche quelli di due crittogame *Coniothyrium* sp. e *Phragmidium subcorticium* (Schr.) Wint., che hanno prodotto attacchi piuttosto forti ai rosai di Coldirodi, Ospedaletti, Bordighera.

I garofani ricevono danni spesso importanti dalla *Tortrix pronubana* Hb. che attacca gli apici, legando insieme le ultime foglie e causando la morte del germoglio. I Tripsidi, di diverse specie, sono combattuti con ripetute irrorazioni di estratto di tabacco e il *Tetranychus telarius* L. con polverizzazioni di zolfo e calce e con irrorazioni di acqua marina diluita.

Ma il nemico maggiore dei garofani è il *Fusarium dianthi* Prill. et Delacr., che produce il mal del colletto; il danno medio si può calcolare del 10-20 %, ma in alcune colture fino al 30 e 40 % delle piante muoiono durante l'estate per questa crittogama, contro la quale gli orticoltori non trovano efficacia in nessuno dei rimedi consigliati.

Di minore importanza sono la *Septoria dianthi* Desm., e l' *Heterosporium echinulatum* (Berk) Cooke.

Le violette, nei luoghi ove la loro coltura è più intensa ed ha carattere industriale, cioè principalmente a Taggia, dintorni di Albenga e a Genova-Quinto, soffrono danni abbastanza gravi a causa di un Dittero, la *Perrisia affinis* Kieffer, che depone le uova nelle foglie nascenti ancora accartocciate, trasformandole in galle, in cui si sviluppano le uova; quando una gran parte delle foglie sia così rovinata, la produzione dei fiori è compromessa.

Le colture di *Asparagus* ornamentale (*A. plumosus*, *A.*

sprengeri, ecc.) sono attaccate talvolta da larve e adulti della *Crioceris asparagi* L. var. *macilenta* Weise che attaccano le foglioline, e da larve di Agrotidi che distruggono le giovani piantine e guastano quelle più cresciute.

Le coltivazioni di piante di palma da commercio (*Phoenix canariensis*) sono talvolta intensamente colpite dalla *Graphiola phoenicis* (Mong.) Poit., che si sviluppa più intensamente nelle coltivazioni in serra, ma talvolta produce forti attacchi anche in piena aria, come pure sono quasi sempre colpite le *Phoenix dactylifera*, all'aperto. L'asportazione delle foglie malate e i trattamenti di poltiglia bordolese riescono assai efficaci.

Presso Savona si ebbero alcune serre di Basilico fortemente danneggiate dalle larve di un Geometrino, la *Larentia fluvialis* Hb. durante la prima metà di maggio; la *Larentia* ha più generazioni all'anno, ma quella che recò danno fu la prima; dopo, il Basilico rimase immune. Va notato che questa pianta è coltivata su larga scala in Liguria, essendo molto usata nella cucina locale ed è coltura di alto reddito che si comincia a fare in primavera in vaste serre.

Negli orti si sono avuti in questi ultimi tempi danni causati da Grillotalpa assai più gravi del consueto.

R. Osservatorio di Fitopatologia
per la Liguria.

GUIDO PAOLI.



Esperienze sopra alcuni mezzi di disinfezione delle castagne destinate all'esportazione (1)

Già da molto tempo il problema della buona conservazione delle castagne destinate all'esportazione si è imposto all'attenzione dei commercianti e dei tecnici, dato il grave danno economico che gli esportatori di questo prodotto risentono più o meno ogni anno per le cattive condizioni in cui le castagne giungono sui mercati stranieri. Dagli Stati Uniti d'America specialmente, che assorbono quasi la metà della nostra esportazione di castagne (al solo porto di New York ne pervengono annualmente circa 11 000 tonnellate) si muovono le lagnanze più insistenti e si fanno le più energiche proteste.

È merito degli organizzatori della « Settimana del Castagno », il Congresso tenuto a Cuneo nell'ottobre del 1922, di aver promosso una sorta d'inchiesta sopra una simile questione, raccogliendo numerose ed utilissime informazioni, fornite dalle Camere di Commercio italiane di Parigi, Berlino, Londra, Zurigo, New York e Buenos-Ayres (2).

Molto istruttivo in particolare fu il rapporto del Tecnico agrario della Camera di Commercio italiana di New York, prof. G. Rossati, di cui è opportuno riportare qui alcune parole che descrivono assai efficacemente gl'inconvenienti derivanti dall'attuale insufficiente organizzazione del commercio di esportazione delle castagne:

« Le spedizioni verificatesi negli ultimi anni hanno spesso « avuto un esito disastroso, essendo giunte profondamente

(1) Le esperienze, delle quali è riferito nella presente relazione, vennero eseguite con l'attiva e sagace collaborazione del prof. C. Sibilia e dei dottori A. Pulselli e S. Mercuri, concessionari gli ultimi due di una borsa di studio presso la R. Stazione di Patologia vegetale.

(2) Cfr. « La Settimana del Castagno », 24-29 ottobre 1922. Atti pubblicati a cura della Camera di Commercio e Industria di Cuneo.

« avariate, tanto che si dovette, nel caso più fortunato, pro-
« cedere alla scelta delle buone castagne dalle marce, spesso
« prevalenti, ed in non poche partite, in proporzione tale
« da causare la perdita completa della merce. Il guasto la-
« mentato era dovuto a marcimento delle castagne a causa
« dell' attacco di muffe appartenenti al genere *Penicillium.*
« Le partite giunte con castagne prevalentemente marce
« vennero irremissibilmente condannate dalle autorità sa-
« nitarie, quando il guasto era tale da non ammettere al-
« cun ricupero, oppure non si poterono svincolare che alla
« condizione della cernita, per separare le sane dalle guaste,
« le quali talvolta raggiunsero proporzioni persino del 70 %.
« In molti casi la media del guasto aggiravasi intorno al
« 50-60 %.

« Le perdite subìte dagl' importatori, i quali avevano
« acquistato la merce, non altrimenti ottenibile che contro
« apertura di credito, non avrebbero potuto essere più gravi
« di fronte ad una disdetta simile; senza dire dei casi di
« totale perdita della merce e del nolo pagato, aggravata
« ancora dalla spesa del " dumping " o sgombro della merce
« guasta per la sua distruzione, imposta dai regolamenti
« sanitari.

« Anche nei casi di parziale ricupero, le spese della cer-
« nita e le contingenti assorbiscono praticamente i proventi
« della vendita delle piccole partite ricuperate, ritenute
« sempre merce più o meno inferiore, tanto più in un' epoca
« in cui incalzano le spedizioni, poichè l' assorbimento di
« tale derrata da parte del mercato limitasi alla stagione
« utile nei mesi d' inverno. Giova osservare, in merito alla
« tolleranza normale di guasto, che essa non si eleva di
« sopra al 20 % e che, oltre alla suddetta percentuale, la
« merce è eccepita dall' Autorità sanitaria ».

Simili inconvenienti sono andati aggravandosi in questi ultimi tempi. Nella campagna 1924-25, essendosi verificato un intenso sviluppo della *Carpocapsa*, specialmente nei castagneti del Piemonte, un numero grandissimo di castagne bacate furono inviate insieme a quelle sane negli Stati Uniti

d'America, essendo poco visibili dall'esterno i danni prodotti dalle larve.

Un rapporto sulle conseguenze economiche e morali di questo caso disgraziato comparve su « La Rivista Economica » (1). Da tale rapporto risulta che il 70-80 % delle castagne giunse completamente avariato a causa della *Carpocapsa,* del *Balanino* e delle muffe. Oltre alle proteste e ai reclami degli acquirenti, da parte del Servizio americano di vigilanza sulla introduzione di malattie esotiche, non si è trascurato di far intravedere la possibilità di un assoluto divieto di entrata delle nostre castagne, in vista della grande quantità di larve e crisalidi di *Carpocapsa splendana,* di cui si teme il parassitismo per le altre colture simili o affini a quella del castagno.

Da parte degli stessi organi americani competenti si consiglia, oltre alla lotta diretta contro l' insetto, la scelta accurata del prodotto, affinchè le partite da inviarsi agli Stati Uniti si trovino nelle condizioni sanitarie volute, e che sia adoperato un imballaggio atto a favorirne la conservazione. Si propone anche un trattamento di disinfezione delle castagne con insetticidi per uccidere le larve che si trovassero in qualche castagna malgrado una diligente scelta; in modo particolare è consigliato dalla Giunta Federale Orticola il bagno in acqua calda (122° Fahrenheit) per 40 minuti e successivo prosciugamento.

L' applicazione di questo o di altri metodi di disinfezione presenta naturalmente non poche difficoltà, dovendosi provvedere a costosi impianti, atti a trattare giornalmente molte tonnellate di castagne.

Due condizioni sono principalmente necessarie per poter realizzare un simile provvedimento: 1.° Un metodo di disinfezione di sicura efficacia, di pratica applicazione e che non alteri i caratteri organolettici delle castagne; 2.° La erezione di alcuni stabilimenti di disinfezione a spese

(1) Boll. Uff. della Camera di Commercio e Industria e del Museo comm. e colon. di Napoli, n. 12, 1924.

di consorzi appositamente costituiti fra gli esportatori di castagne oppure a carico di un' istituzione parastatale, che potrebbe rimborsarsi mediante la riscossione di una congrua tassa, gravante sugli esportatori proporzionatamente al quantitativo delle castagne da disinfettare.

In attesa di trovare il metodo di disinfezione più corrispondente allo scopo, e di organizzare i mezzi per la sua applicazione, si è cercato da parte del Ministero dell' Economia Nazionale di disciplinare l' esportazione delle castagne in America impartendo intanto alcune norme alla cui osservanza sono stati obbligati tutti gli esportatori di castagne (1).

È da notare che la ricerca e l' applicazione di un metodo di disinfezione per uccidere le larve della *Carpocapsa* e del *Balanino* concerne unicamente la necessità di corrispondere alle esigenze del servizio fitopatologico americano, ma con l' adozione di questa misura non vengono eliminate altre

(1) Le norme suddette, che si riferiscono all' esportazione di questo anno (1927), si possono riassumere come segue : Le spedizioni devono essere accompagnate da un certificato fitopatologico, che deve attestare l' avvenuta disinfezione delle castagne. Il rilascio del certificato è subordinato alle seguenti condizioni : *a*) verifica delle partite di castagne depositate nei magazzini o messe in vendita sui mercati, per l' accertamento della entità della infezione da *Carpocapsa* o da *Balanino* ; *b*) selezione delle partite risultanti infette ; *c*) disinfezione di tutte le partite destinate all' esportazione verso gli Stati Uniti.

Come metodo di disinfezione è indicato il bagno in acqua calda a 50° C. per 40 minuti e successivo, accurato e completo prosciugamento. Tuttavia può esser disposto l' uso di altri metodi, che mentre garantiscano la integrità commerciale del prodotto, assicurino la perfetta disinfezione.

Le castagne non devono contenere alcuna larva viva, e quelle con larve morte non devono superare il 20 %.

Il certificato deve accompagnare la fattura, ed i colli contenenti le castagne devono esser contrassegnati con il numero corrispondente a quello del certificato relativo alla spedizione stessa. L' imbarco della merce, o l' uscita dal territorio del Regno a mezzo ferrovia, deve esser controllato da un incaricato del Servizio Fitopatologico in collaborazione con le rispettive RR. Dogane.

cause di rifiuto delle nostre castagne da parte del paese importatore.

Cause comuni di deterioramento sono costituite, indipendentemente dalle corrosioni dovute alle larve, da una spontanea fermentazione del prodotto in seguito alla insufficiente aereazione dei recipienti dove esso è contenuto e a un assai elevato grado di umidità delle castagne stesse. Favoriscono questo tipo di alterazione specialmente i barili, mentre la ostacolano le cassette fornite di fenditure e di una capacità di 30 o al massimo di 50 kg. Così pure è noto come un prolungato prosciugamento rappresenti un ottimo mezzo contro la fermentazione. Queste precauzioni però non sono sufficienti a preservare il prodotto da ogni deterioramento se non viene poi evitato, a bordo dei piroscafi, il calore eccessivo delle stive, specialmente in vicinanza delle macchine. Una condizione indispensabile alla buona conservazione delle castagne caricate sui piroscafi è che i colli che le contengono sieno posti, nelle stive, a un livello inferiore a quello dell' acqua o in locali bene aereati o, meglio, in locali refrigerati.

La realizzazione di tutte queste condizioni evidentemente non può essere che il frutto di una seria organizzazione fra gli esportatori. Il fatto che le spedizioni di castagne verso l' America si fanno quasi esclusivamente da Genova e da Napoli renderebbe più facile il concentrare in questi due porti i mezzi di disinfezione e di sistemazione della merce sui piroscafi.

Per quanto la rigorosa cernita delle castagne costituisca uno dei provvedimenti fondamentali, diretti a rendere più sicura l'accettazione delle nostre castagne sui mercati stranieri, tuttavia, da quanto è già stato detto, l'applicazione di un mezzo di disinfezione contro le larve della *Carpocapsa* e del *Balanino* imponendosi in tutti i modi, quest'anno è stato generalizzato un metodo già in uso in alcune regioni del nostro paese, ma specialmente nel Lazio e nel Napoletano, e che consiste nel tenere immerse le castagne nell' acqua per diversi giorni. Se la sommersione è prolungata a sufficienza

le larve di *Carpocapsa* e del *Balanino* muoiono per asfissia. Ma per quanto riguarda la conservabilità delle castagne un simile metodo non sembra che abbia dato sempre dei buoni risultati, probabilmente a causa di un insufficiente prosciugamento dopo la sommersione o perchè fra le castagne sane *curate* ve ne erano molte bacate. A questo riguardo nei rapporti delle Camere di Commercio di New York, Zurigo e Buenos Ayres, comunicati al Congresso di Cuneo, si legge che l'ammuffimento delle castagne è stato maggiore nelle partite che furono sottoposte alla sommersione prolungata (1). Circa la durata del trattamento non si seguono norme rigidamente stabilite. Alcuni produttori tengono sommerse le castagne per uno o due giorni ed altri invece quindici giorni e anche un mese. La durata più comunemente usata è però di una settimana.

Vi è chi sostiene che la sommersione favorisce la germinazione delle castagne durante il viaggio; secondo altri invece la sommersione prolungata avrebbe lo scopo di distruggere la facoltà germinativa. Evidentemente questi differenti pareri si riferiscono ai risultati diversi che si ottengono con una breve sommersione e un insufficiente prosciugamento, che favoriscono certamente la germinazione, e quelli che si ottengono con una sommersione assai prolungata che finisce per uccidere l'embrione. Si tratta di un metodo che non è mai stato sottoposto a un rigoroso controllo per stabilire con precisione gli effetti sulla conservabilità delle castagne e sulle larve della *Carpocapsa* e del *Balanino,* secondo diversi limiti di durata del trattamento. Le esperienze che a un tal riguardo sono state eseguite in questa R. Stazione hanno dato i seguenti risultati:

1. — La sommersione delle castagne in acqua alla temperatura dell'ambiente (15°C.) determina la morte delle larve della *Carpocapsa* e del *Balanino* al 6.° giorno. Al quarto

(1) Cfr. pagg. 382, 389 e 396 degli « Atti della Settimana del Castagno » sopracitati.

giorno, le larve tolte dalle castagne non presentano alcun movimento anche oltre le 24 ore, ma entro le 48 ore riacquistano completamente la loro vitalità e quelle più adulte s' incrisalidano.

2. — Le castagne sane, dopo sei giorni di sommersione, non presentano modificazioni apprezzabili dei loro caratteri organolettici, ma poste nel germinatoio, non hanno germinato.

3. — Le castagne bacate, con la larva morta nel loro interno, vanno soggette a processi di marciume umido, determinati dalla putrefazione delle larve morte. Le castagne bacate, senza larve, ammuffiscono rapidamente per lo sviluppo principalmente del *Penicillium glaucum*. Queste alterazioni delle castagne bacate avvengono egualmente anche se dopo la sommersione il prosciugamento è stato prolungato di qualche giorno.

Le castagne sane, dopo la sommersione e il prosciugamento, si conservano, senza ammuffire, come quelle fresche, non sommerse. Da quanto asseriscono dei pratici degni di fede, la conservabilità delle castagne sane, dopo una sommersione di 7 giorni, è maggiore di quelle non sommerse. In alcuni paesi del Viterbese le castagne *curate* con la sommersione si conservano ottimamente e fresche tutto l' anno mentre facilmente ammuffiscono quelle non *curate*. Il fatto, che non può esser posto in dubbio, è dovuto molto probabilmente al maggior contenuto d' acqua che presentano le castagne sottoposte alla sommersione. Mentre nelle castagne non sommerse e tenute all' asciutto avviene una penetrazione d' aria fra il pericarpo e il tegumento seminale, determinando una condizione favorevole allo sviluppo delle muffe che invadono anche il tessuto dei cotiledoni per la maggiore ricchezza di meati intercellulari ripieni di aria, nelle castagne sommerse a lungo i tessuti del pericarpo e del seme sono saturi di acqua e non presentano condizioni favorevoli allo sviluppo di funghi aerobî. Dovrebbe in questo caso ripetersi quanto avviene per molti altri funghi che attaccano tessuti vegetali viventi o morti a seconda del loro con-

tenuto di acqua e di aria, come ha determinato da molti anni il Münch (1).

Si può dunque concludere che la sommersione in acqua per 6 o 7 giorni costituisce un mezzo efficace per uccidere le larve della *Carpocapsa* e del *Balanino*, ma che un simile metodo deve essere applicato insieme a una rigorosa cernita delle castagne, giacchè la sommersione favorisce notevolmente il marciume umido e l'ammuffimento delle castagne bacate. Per cui è facile che, quando la percentuale di queste ultime sia abbastanza elevata nei singoli colli, l' alterazione si comunichi a una parte rilevante delle castagne originariamente sane.

Sarebbe anche opportuno che le vasche nelle quali vengono gettate le castagne fossero molto ampie rispetto al volume di queste e fossero piene di acqua, che dovrebbe esser ricambiata quasi ogni giorno se non potesse stabilirsi un afflusso e un deflusso continui.

In mancanza dunque di un mezzo di disinfezione migliore e di pratica applicazione, le partite di castagne dell'Italia centrale e meridionale, destinate all' esportazione verso gli Stati Uniti, sono state quest'anno disinfettate per la massima parte con la sommersione prolungata.

In Piemonte alcuni esportatori hanno effettuato la disinfezione con appositi bagni ad acqua calda, seguendo le indicazioni date dalla Giunta Federale Orticola americana, altri hanno invece sottoposto le castagne ai vapori di solfuro di carbonio.

Esperienze con altri metodi di disinfezione. — Sino dal 1924 ho sperimentato l' azione del solfuro di carbonio, del tetracloruro di carbonio e dell' acqua calda sulle castagne contenenti larve vive.

I risultati ottenuti si possono riassumere come segue:

1. — Il solfuro di carbonio, sotto campana e alla pressione ordinaria, uccide le larve di *Carpocapsa* e di *Balanino*,

(1) Münch E., *Untersuchungen über Immunität und Krankheitsempfänglichkeit der Holzpflanzen.* « Naturwissensch. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtschaft ». 7 Jahrg., 1909, p. 69.

racchiuse nelle castagne, nello spazio di tempo di 14 ore, ma le castagne imbruniscono nell' interno ed acquistano un sapore sgradevole.

2. — Il tetracloruro di carbonio nello spazio di 18 ore uccide pure le larve. Le castagne non modificano internamente il loro colore, ma occorrono diversi giorni di esposizione all' aria per liberarle completamente dell' odore e sapore del disinfettante.

3. — Il bagno in acqua calda a 52-54° C. per un' ora uccide le larve dei due insetti, ma le castagne acquistano un sapore di cotto e perdono poi assai dell' acqua che esse contengono se lasciate a prosciugare dopo il bagno, ciò che non impedisce un rapido ammuffimento se le castagne così disinfettate vengono racchiuse entro recipienti nei quali non vi sia circolazione d' aria.

Per quanto riguarda l' alterazione del sapore, migliori risultati dovrebbe dare il trattamento con aria calda, ossia quello stesso trattamento che le castagne subiscono nei seccatoi a tipo industriale (sistema Thovez, Rivoir, Donati) nei quali si raggiunge una temperatura compresa fra i 50 e i 60° C. Si deve però considerare che se con un simile mezzo di disinfezione si raggiunge lo scopo di uccidere le larve nelle castagne, quest' ultime perdono completamente l' aspetto e le caratteristiche di frutti freschi.

I risultati delle esperienze col solfuro e col tetracloruro di carbonio, essendo state eseguite sotto campana e quindi sopra un numero esiguo di castagne e in uno spazio limitatissimo, per la mancanza di un apparecchio adatto al trattamento di grandi quantità di frutti, non sono applicabili al caso pratico, relativamente al quale nell' anno prossimo saranno eseguite accurate esperienze, colle due sostanze suddette e anche con altri gas, a pressione atmosferica inferiore a quella ordinaria e su grandi quantità di castagne.

L'azione della formalina recentemente è stata sperimentata in due modi:

1. — La soluzione del commercio al 40 % venne posta nell'apparecchio di disinfezione descritto più oltre (fig. 1,

2 e 3) entro una bacinella nella quantità di cmc. 200. L'apparecchio, dopo avervi fatto un vuoto parziale di 21 cm. di mercurio, venne lasciato chiuso ermeticamente per 1 ora. Le castagne erano chiuse in un sacco. Dopo il trattamento le larve della *Carpocapsa* e del *Balanino* conservavano intatta la loro vitalità.

2. — La formalina solida (36 pastiglie) (1) venne fatta evaporare mediante un' apposita lampada a spirito in una cabina di disinfezione a vetri che ha una capacità di $m.^3$ 6,7. Le castagne erano racchiuse entro un sacco. Dopo ore 4,30 di trattamento le larve risultarono perfettamente vitali.

La durata del trattamento non venne più oltre prolungata per non danneggiare le castagne specialmente nei riguardi del loro sapore.

Malgrado il risultato negativo di queste prime prove, non è da escludersi che i vapori di formalina, con un' esposizione assai più prolungata delle castagne, possano corrispondere allo scopo, ma ogni conclusione in proposito deve esser rimandata ad ulteriori esperienze che questo anno, per la ristrettezza del tempo e per deficienza di personale, non è stato possibile di eseguire.

Mi è sembrato necessario insistere piuttosto nella sperimentazione sull' azione dell' acido cianidrico. A tale scopo, e anche per eseguire altre ricerche sperimentali sull'azione di diversi gas tossici sulle piante o parti di piante vive, ho fatto eseguire un impianto apposito al Campo sperimentale di Aguzzano (2). Si tratta di un grosso cilindro orizzontale di lamiera di ferro, a chiusure ermetiche, e di una cabina verticale a vetri (fig. 1).

---

(1) Pastiglie di Schering della Chemische Fabrik auf Actien di Berlino.

(2) Questo impianto venne eseguito coi fondi appositamente concessi alla R. Stazione di Patologia vegetale dalla Direzione Generale dell'Agricoltura allo scopo di render possibili ricerche sperimentali su vari metodi di disinfezione dei vegetali nei riguardi delle esigenze del Servizio Fitopatologico.

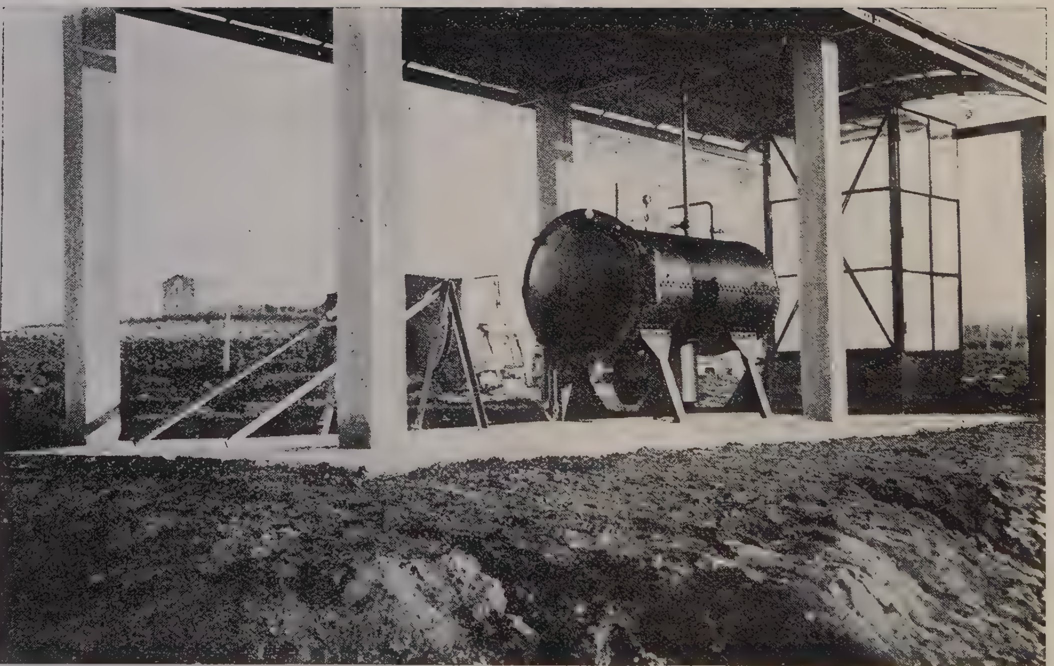


Fig. 1. — L'impianto per le esperienze di disinfezione eseguito al campo sperimentale della R. Stazione di Patologia vegetale. A sinistra l'apparecchio in cui è possibile effettuare la disinfezione a pressione inferiore o superiore a quella esterna. A destra la cabina verticale a vetri per sperimentare a pressione ordinaria l'azione di diversi gas tossici sulle piante e sui loro parassiti. (Fotografia del Dott. A. Pulselli).

Per le esperienze sulle castagne è stato adoperato il cilindro orizzontale, dove è possibile fare un vuoto parziale mediante una pompa azionata da un motore elettrico. Un vacuometro (*V*) permette di misurare la pressione negativa raggiunta nell' interno del cilindro. Anche la temperatura interna è indicata da un termometro (*T*). Il cilindro ha la lunghezza di 2 m. e un diametro di 1 m. Un carrello (*C*), che scorre sopra un binario interno (*R*) ed esterno, permette di introdurre e togliere molto rapidamente dall'apparecchio le castagne da disinfettare. Il carrello può contenere circa 6 quintali di castagne. L' apparecchio generatore dell' acido cianidrico è contenuto nel piccolo cilindro verticale (*U*) che si trova unito nel mezzo del lato ventrale dell' apparecchio. La fig. 3 mostra, schematicamente, il dispositivo adoperato. Un bicchiere (*B*) contiene il cianuro potassico, l'acido solforico, contenuto nella bottiglia di Woulf (*A*), fuori dell'apparecchio, è aspirato nell' interno dopo fatto il vuoto, aprendo il rubinetto che si trova nella tubazione che dalla bottiglia di Woulf termina sopra al bicchiere (*B*) con un disco fornito di più fori in modo da ripartire omogeneamente la caduta dell' acido solforico sul cianuro. Nel caso di disinfezioni a pressione ordinaria l' acido viene spinto nell' interno dell'apparecchio mediante una comune pera di caucciù da spruzzatore. Un ventilatore (*L*), fissato superiormente nel mezzo dell'apparecchio, permette di accelerare la diffusione del gas tossico nell' interno. Un grosso tubo di scarico, avvitato nell' apertura *S*, serve, finita la disinfezione, ad iniziare la sottrazione dell' acido cianidrico dall' apparecchio. Le esperienze possono essere eseguite alla temperatura dell'ambiente o a temperatura più o meno elevata mediante il riscaldamento di un radiatore elettrico. Due fori, che attraversano la parete di uno dei lati del cilindro orizzontale, permettono il passaggio di due tubi per il prelevamento dell' aria, sia nel mezzo della cavità dell' apparecchio, sia dall'interno del mucchio di castagne posto sul carrello. I prelevamenti di aria, eseguiti in periodi di tempo determinati, servono a stabilire il grado di concentrazione dell' acido cianidrico per

ogni m.³. Questa determinazione (1) è necessaria per riferire i risultati delle singole esperienze alla quantità reale di gas tossico contenuto nell' apparecchio, non alla quantità di cianuro adoperata, giacchè il titolo di quest' ultimo varia molto, quando si tratti, non di un prodotto puro, ma di qualità del commercio. Per l' esecuzione delle esperienze sulle castagne venne adoperato del cianuro di potassio puro della Ditta E. Merck di Darmstadt.

La concentrazione dell'acido cianidrico nell'interno dell'apparecchio, quando sono stati adoperati 20 gr. di cianuro di potassio (2) a m.³ è stata di gr. 3,80 riferita a questa unità di volume, come risulta da una media di 7 determinazioni eseguite dopo circa ore 6,30 dalla chiusura dell'apparecchio. Nella seguente tabella sono riportati i dati di numerose determinazioni eseguite quando nell' apparecchio non si trovava alcuna sostanza capace di assorbire il gas. L' aria analizzata veniva prelevata tanto in basso che in alto nell'interno del cilindro. Il ventilatore è stato posto in movimento per 10′ subito dopo lo sviluppo dell'acido cianidrico e prima delle due ultime determinazioni. La temperatura durante l'esperienza oscillò intorno a 16° C.

---

(1) Il metodo seguito per questa determinazione è stato quello stesso adoperato dal Laboratorio Chimico della Sanità Pubblica per lo stesso scopo, ed indicatoci gentilmente dal prof. C. Maselli.

In una quantità determinata di una soluzione titolata di iodio in ioduro di potassio, mescolata a salda d' amido (1 %) e soluzione di carbonato sodico (5 %), si fa gorgogliare l' aria aspirata dall' interno dell' apparecchio sino a che si ottenga la completa decolorazione dell' ioduro d' amido. Per decolorare un cmc. della soluzione titolata di iodio occorrono mgr. 0,1 di acido cianidrico.

Le determinazioni vennero eseguite dal dott. Alberto Pulselli.

(2) La quantità di cianuro e di acido solforico adoperata è stata la seguente, data la capacità di m.³ 1,80 del cilindro dell'apparecchio:

Cianuro di potassio.	gr.	36
Acido solforico a 66° B	»	36
Acqua.	»	108

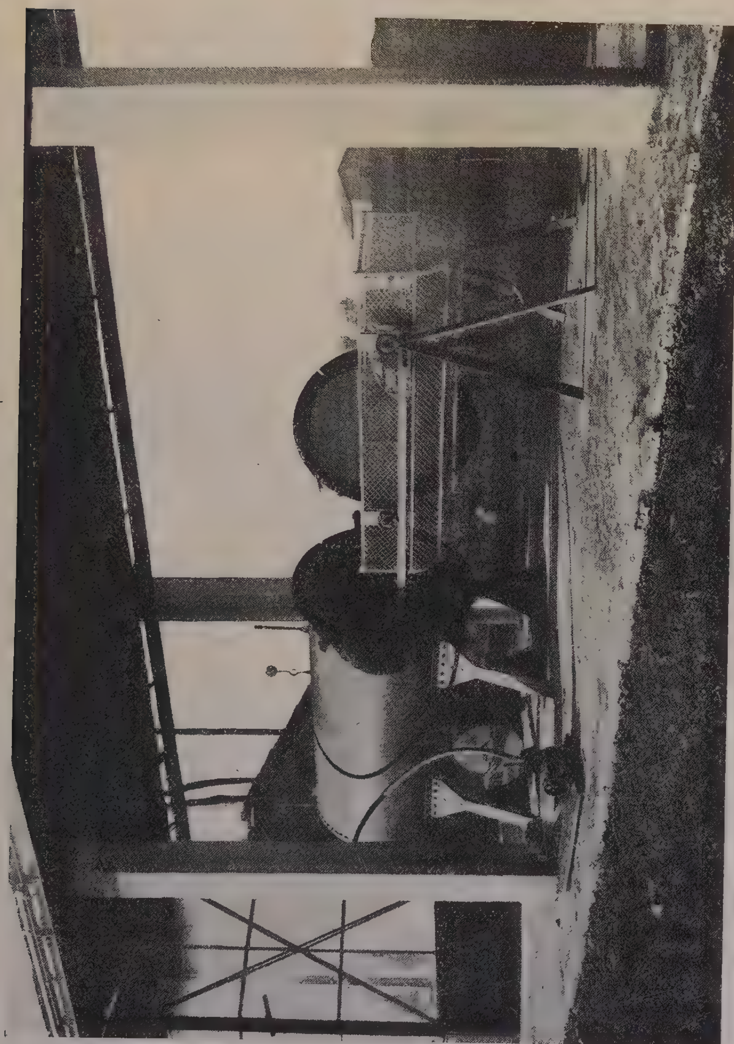


Fig. 2. — L'apparecchio per la disinfezione con l'acido cianidrico, aperto e col carrello sul binario esterno. A sinistra dell'apparecchio, a livello del terreno, la pompa pneumatica.

(Fotografia del Dott. A. Pulselli).

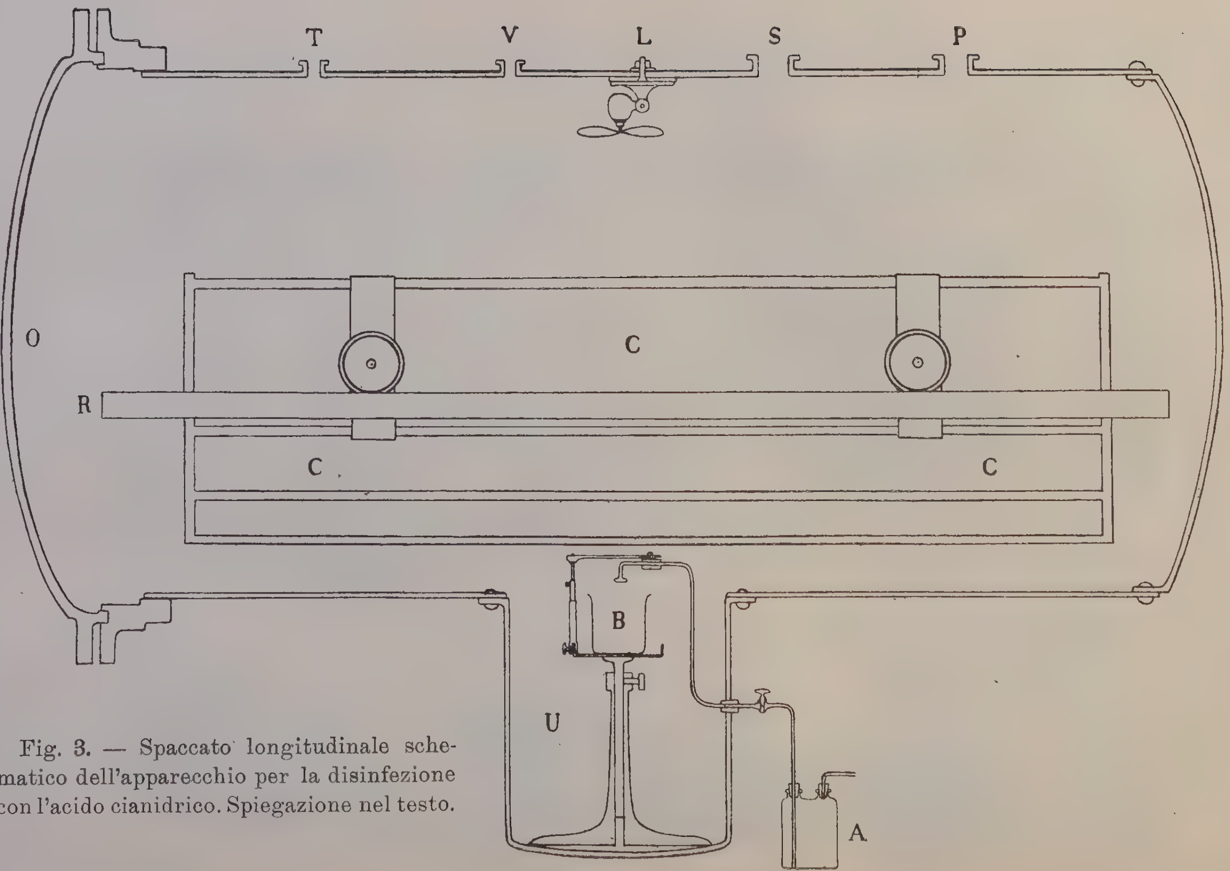


Fig. 3. — Spaccato longitudinale schematico dell'apparecchio per la disinfezione con l'acido cianidrico. Spiegazione nel testo.

										HCN per m.³
Nell'aria	prelevata	in	basso,	dopo	ore	1,0	si	trovano	gr.	3,92
»	»	»	»	»	»	1,3′	»	»	»	4,35
»	»	»	»	»	»	1,7′	»	»	»	4,54
»	»	»	alto	»	»	1,10′	»	»	»	3,77
»	»	»	»	»	»	1,15′	»	»	»	4,25
»	»	»	»	»	»	1,17′	»	»	»	4,35
»	»	»	»	»	»	6,25′	»	»	»	3,45
»	»	»	»	»	»	6,30′	»	»	»	3,92
»	»	»	»	»	»	6,35′	»	»	»	3,92
»	»	»	basso	»	»	6,38′	»	»	»	3,70
»	»	»	»	»	»	6,45′	»	»	»	3,92
(dopo 10′ di funzionamento del ventilatore)										
»	»	»	»	»	»	6,55′	»	»	»	3,92
»	»	»	alto	»	»	6,58′	»	»	»	3,77

Se nell'apparecchio sono contenute delle castagne in una certa quantità (25-30 kg.) la concentrazione dell' acido cianidrico va diminuendo gradatamente per l'assorbimento del gas da parte delle castagne. I dati qui riportati si riferiscono a un'esperienza eseguita con 10 gr. di cianuro per m.³. Il ventilatore è stato fatto funzionare per 15′ dopo lo sviluppo del gas.

									HCN per m.³
Nell'aria	prelevata	dall'apparecchio	dopo	ore	1,00	si	trovavano	gr.	1,43
»	»	»	»	»	1,20	»	»	»	1,38
»	»	»	»	»	1,30	»	»	»	1,35
»	»	»	»	»	6,00	»	»	»	0,45
»	»	»	»	»	6,15	»	»	»	0,45

L'assorbimento dell'acido cianidrico da parte delle castagne ha diminuito dunque la concentrazione del gas di circa il 69 %.

Nell' interno del sacco in cui sono contenute le castagne la concentrazione è stata solo di gr. 0,25 per m.³.

Operando col vuoto parziale la concentrazione dell' acido cianidrico dentro e fuori del sacco presenta certamente una differenza minore, ma anche in questo caso l'equilibrio non

può stabilirsi che dopo molte ore, giacchè a contatto delle castagne si ha una rapida e continua diminuzione della concentrazione per assorbimento. A parità di concentrazione di *HCN* e di capacità del cilindro di disinfezione la quantità del gas assorbito nell' unità di tempo dalle castagne è in rapporto indiretto col quantitativo di queste.

È risultato infatti da esperienze appositamente istituite che kg. 12 di castagne lasciate per 10 ore nell'apparecchio con vuoto di 20 cm. di mercurio e con la concentrazione di gr. 3,80 di *HCN* per $m.^3$, hanno assorbito gr. 0.06210 per kg., mentre 50 kg. di castagne, sottoposte allo stesso trattamento, hanno assorbito gr. 0.03456 per kg.. Come si vede dunque una quantità quasi quintupla di castagne contiene circa la metà di *HCN* per kg. Evidentemente a determinare questa forte riduzione contribuisce anche la minore concentrazione del gas a contatto delle castagne quando queste si trovino in grande quantità.

Nei riguardi di una disinfezione di castagne fatta con la cianidrificazione su larga scala, occorrerà non dimenticare questi risultati, i quali permettono di ritenere che la capacità del cilindro di disinfezione rispetto al volume delle castagne debba essere almeno di 15 o 20 volte superiore, e ciò per impedire che in seguito all'assorbimento del gas da parte delle castagne stesse la diminuzione della concentrazione non discenda oltre un limite troppo basso e che è necessaria una continua circolazione dell'aria, contenente il gas tossico, fra le castagne chiuse nell'apparecchio. È quindi consigliabile la disposizione delle castagne a strati separati fra loro da una intercapedine.

Le castagne bacate, sottoposte alle varie prove di disinfezione, provenivano da Vallerano (Viterbo) e furono appositamente scelte per avere a disposizione un numero rilevante di larve di *Carpocapsa* e di *Balanino*. Le castagne vennero disinfettate lasciandole chiuse nei sacchi.

Nella tabella seguente sono riportati i dati principali relativi alle singole prove :

Numero della esperienza	Data della esperienza	Grammi di *KCN* per m.³	Pressione nell' interno dell'apparecchio	Durata della disinfezione	Condizioni delle larve di *Carpocapsa* e di *Balanino* dopo il trattamento
1	17/10/27	12	pressione eguale a quella esterna	ore 1	Le larve restano vive
2	18/10/27	12	vuoto 20 cm. *Hg*	» 1	Idem
3	20/10/27	20	» 20 » »	» 1	Idem
4	20/10/27	20	» 20 » »	» 1,30	Idem
5	24/10/27	20	» 21 » »	» 16	Le larve sono immobili e tali si conservano anche nei giorni successivi
6	28/10/27	20	» 21 » »	» 6	Le larve restano vive
7	31/10/27	20	» 21,5 » »	» 10	Le larve sono morte
8	8/11/27	20	» 22 » »	» 8	Le larve restano vive

Risulta dunque da queste esperienze che la disinfezione con l' acido cianidrico nella concentrazione di gr. 3,80 per m.³ e con un vuoto di 20–22 cm. di mercurio, deve durare 10 ore per uccidere le larve della *Carpocapsa* e del *Balanino*. Circa la quantità di *HCN* che le castagne devono contenere per produrre la morte delle larve è risultato dalle esperienze suesposte e da molte altre, fatte successivamente, che gr. 0,06 per kg. costituiscono una dose più che sufficiente, tanto che anche con una quantità assai minore (sino a gr. 0,022 per kg.) è stata ottenuta egualmente la morte delle larve. Ciò che, entro questi limiti di contenuto di *HCN* delle castagne, ha un' importanza preponderante nella riuscita della disinfezione è la durata del trattamento, e a questo riguardo 10 ore sembrano costituire il limite necessario. Questa conclusione vale senza dubbio per il vuoto parziale di 20-22 cm. di mercurio, mentre è probabile che sottoponendo le castagne a un vuoto di un'atmosfera (73,5 cm. di mercurio) la durata del trattamento potrebbe essere notevolmente abbreviata. L' imperfezione dell' impianto in un primo tempo non ci ha permesso di eseguire le esperienze

con una simile rarefazione d'aria, e quando è stato riparato alle deficienze della pompa pneumatica, era troppo tardi per avere a disposizione altre partite di castagne contenenti larve. Dopo il trattamento le castagne conservano immodificati i loro caratteri esterni ed interni (1). Esse però contengono una dose relativamente elevata di acido cianidrico. Un' analisi, eseguita dopo 40 ore dal trattamento durato 10 ore, ha dato i seguenti risultati:

Castagne sane	gr.	0,06423 di	*HCN*	per	kg.
» bacate . . .	»	0,07830 »	»	»	»

Dopo 4 giorni:

Castagne bacate . . .	gr.	0,04210 »	»	»	»

In altra analisi:

nella buccia (pericarpo)	gr.	0,00368 »	»	»	»
nella polpa (cotiledoni)	»	0,05130 »	»	»	»

Le castagne bacate assorbono una maggior quantità di acido cianidrico a causa delle gallerie delle larve e della alterazione di parte dei cotiledoni prodotti dalle muffe.

Questa quantità del gas tossico può venire sensibilmente ridotta se, terminata la disinfezione ed aperto l'apparecchio, dopo avervi fatto ricambiare l'aria, si richiude e si ripete il vuoto.

In questo modo una parte dell' acido cianidrico, penetrato nelle castagne, ritorna nell' aria contenuta nell' apparecchio.

Una prima esperienza, eseguita in tal senso, ha dato i seguenti risultati per castagne sane e bacate, trattate per 10 ore con la stessa dose di acido cianidrico e con un vuoto di 17 cm. Il secondo vuoto è stato di 20 cm. e per soli 5':

		HCN dopo 15 ore dal trattamento			
Castagne sane	non sottoposte	al 2.°	vuoto	gr.	0,05700
» »	sottoposte	» »	»	»	0,04752
Castagne bacate	non sottoposte	» »	»	»	0,06352
» »	sottoposte	» »	»	»	0,05940

(1) Un' apposita prova in germinatoio ha dimostrato che le castagne sottoposte alla cianidrificazione per 10 ore conservano intatta la germinabilità.

È molto probabile che la differenza, che si riscontra fra castagne sane e bacate nella quantità di *HCN* sottratta col secondo vuoto, dipenda dal fatto che nel tessuto dei cotiledoni con gallerie delle larve e con parziale ammuffimento si fissi, sia pure in modo assai labile, il gas tossico e che quindi sia estraibile col vuoto solo in parte.

Col metodo di analisi impiegato (1) per la determinazione del *HCN* nelle castagne disinfettate, anche la parte fissata può venir distillata e quindi deve trovarsi una minor differenza fra la prima e la seconda determinazione in confronto al risultato dato dall' analisi delle castagne sane. In una ulteriore esperienza in cui il 2.° vuoto venne spinto a 50 cm. di mercurio per 20′ la sottrazione del *HCN* raggiunse il 64 % del quantitativo contenuto nelle castagne dopo il trattamento.

La quantità di *HCN*, trovata nelle castagne dopo 4 giorni dalla disinfezione, è ancora relativamente elevata nei riguardi di un eventuale pericolo d' intossicazione per il consumatore (2). Ma dopo otto giorni, tenendo le castagne espo-

---

(1) Il metodo seguito dal dott. S. Mercuri, a cui fu affidata l' esecuzione di queste analisi, è stato il seguente: si distillano le castagne, ridotte in poltiglia, in acqua acidificata con acido tartarico e si raccoglie direttamente su soluzione decinormale di nitrato d' argento, acidificata con 5 o 6 gocce di acido nitrico. Si titola con soluzione decinormale di solfocianato ammonico adoperando come indicatore l'allume ferrico.

(2) La questione della persistenza possibile dell' acido cianidrico nei prodotti disinfettati ha sempre preoccupato tutti gli sperimentatori sopra gli effetti della cianidrificazione. Notizie in proposito sono riferite da Marchal e Vayssière (« Ann. des Épiphyties », XI, 1925, p. 130) e riguardano specialmente i legumi o frutti di consistenza molle, con un tenore di acqua considerevole, ciò che può determinare un assorbimento notevole di acido cianidrico. I frutti a pericarpo duro, coriaceo ne assorbono meno. Degli aranci maturi dopo un' ora di fumigazione, effettuata con 40 gr. circa di cianuro di sodio per metro cubo, a 24° C., presentavano nella scorza 100-110 parti di *HCN* per 1 milione e 3 parti solamente per 1 milione nella polpa. Delle banane, sottoposte a una fumigazione simile, un giorno dopo il trattamento, presentavano ancora 110 parti per 1 milione nello

ste all'aria, sopra un tavolo, da gr. 0.0600 per kg. l'acido cianidrico si è ridotto a gr. 0.0027.

Quando si rifletta che difficilmente una sola persona ingerisce un chilo di castagne e che queste comunemente sono bollite o arrostite, e quindi liberate per tal mezzo dalla maggior parte dell' acido cianidrico in esse contenuto (1), il pericolo d' intossicazione per ingestione delle castagne disinfettate con la cianidrificazione dovrebbe essere estremamente difficile a verificarsi, tanto più che dal momento della disinfezione a quello della vendita al consumatore dovrebbero passare in generale più di 30 giorni. Ma è evidente che simili considerazioni ottimistiche non possono essere sufficienti a far consigliare senz' altro l' applicazione pratica del metodo, tanto più che vi è il fondato timore di un sen-

---

strato corticale e 43 parti nella polpa; subito dopo la fumigazione contenevano 210 parti nella corteccia e 61 parti nella polpa.

Nel laboratorio del Servizio di Sanità degli Stati Uniti sono state fatte delle esperienze (1920) sopra dei topi bianchi ai quali si faceva ingerire del pane e del latte sottoposti alla cianidrificazione. Con le dosi e la durata di esposizione della pratica corrente, questi alimenti non dettero luogo ad alcun sintomo di intossicazione; ma raddoppiando la dose e prolungando la durata del trattamento e facendo ingerire immediatamente gli alimenti sottoposti alla fumigazione, i topi morirono.

Dopo due ore di esposizione all' aria, gli alimenti stessi perdevano ogni proprietà tossica.

Secondo Griffin e Neiffer i semi non fisserebbero che una piccola quantità di acido cianidrico e dopo 4 ore non ne conterrebbero comunemente più di 5 parti su un milione (= gr. 0,005 per kg.).

Questi dati si riferiscono però a fumigazioni fatte alla pressione ordinaria e per una durata non superiore a due ore.

(1) Il semplice riscaldamento a 30° C. per due ore determina una sensibile diminuizione del *HCN* contenuto nelle castagne. Un'esperienza eseguita a un tal riguardo ha dato i seguenti risultati:

						HCN contenuto
In un kg.	di castagne	prima del	riscaldamento	gr.	0.0345
» »	» »	dopo il	»	»	0.0220
» »	» »	prima del	»	»	0.0621
» »	» »	dopo il	»	»	0.0599

sibile e forse letale accumularsi di acido cianidrico nelle stive dei piroscafi dove potrebbero trovarsi parecchie tonnellate di castagne già sottoposte alla cianidrificazione. Anche questo è dunque un lato del problema che deve essere studiato. È appunto a un tale scopo che è stata eseguita un'altra esperienza.

Kg. 130 di castagne sono state trattate con la stessa dose di *HCN* già indicata per le esperienze precedenti, il vuoto è stato di 20 cm. di *Hg* durante la cianidrificazione e di 50 cm. e per 20 minuti nella 2ª fase del trattamento. Le castagne non sottoposte a questa sottrazione di gas tossico contenevano gr. 0,0226 di *HCN* per kg. dopo 15 ore dal trattamento, dopo il 2.° vuoto ne presentavano gr. 0,0082. Le castagne vennero quindi lasciate esposte all' aria libera per quattro giorni, ne fu determinato nuovamente il contenuto di *HCN* (gr. 0,00108 per kg.) e furono poste in una cassetta di legno, simile a quelle che si adoperano per le spedizioni all' estero. Questa cassetta venne posta e chiusa ermeticamente nello stesso cilindro che aveva servito per la disinfezione.

Dopo 12 giorni venne determinata la quantità di *HCN* contenuta nell' aria dell' apparecchio e che risultò di gr. 0,0107 per $m.^3$. Dal risultato di questa esperienza è dunque possibile calcolare approssimativamente quale concentrazione di *HCN* potrà aversi in una stiva di piroscafo perfettamente chiusa e di una data capacità, dopo 12 giorni che vi sia stato chiuso un determinato numero di quintali di castagne trattate col metodo anzidetto e contenenti un determinato peso di *HCN*, considerando che nella esperienza suesposta le castagne, con un contenuto totale di gr. 0,14040 di *HCN*, ne hanno esalato circa una 7.ª parte (gr. 0,0192).

Nel caso pratico si potrà sempre eliminare il pericolo di una concentrazione eccessiva del gas tossico mediante una attiva aereazione dei locali dove sono conservate le castagne.

A complemento dell' esperienza suddetta, venne poi determinata la quantità di *HCN* nelle castagne dopo 2 giorni

dal momento in cui furono tolte dall' apparecchio e dalla cassetta. Ma col metodo di analisi più sopra riferito non è stato possibile di rivelare la presenza di tracce di *HCN* in un kg. di castagne private delle bucce. In seguito a questo risultato negativo dell'analisi, le castagne disinfettate, dopo cottura, vennero mangiate dagli stessi sperimentatori senza risentirne alcun sintomo d' intossicazione.

L'esperienza dovrà esser ripetuta con castagne che abbiano assorbito, nella disinfezione, una maggior quantità di *HCN* di quella più sopra indicata (gr. 0,0226 per kg.). Tuttavia dal risultato ottenuto con questa prima prova, è lecito dedurre che è possibile in un relativamente breve spazio di tempo sottrarre la maggior parte dell'acido cianidrico dalle castagne rendendole del tutto innocue.

CONCLUSIONI.

1.° La sommersione in acqua delle castagne bacate determina la morte delle larve di *Carpocapsa* e di *Balanino* se è prolungata sino a tutto il 6.° giorno.

2.° La sommersione prolungata favorisce il marciume umido delle castagne bacate.

3.° Le castagne sottoposte alla sommersione per sei giorni perdono la facoltà germinativa.

4.° Il trattamento delle castagne con acido cianidrico per uccidere le larve della *Carpocapsa* e del *Balanino* è stato ripetutamente sperimentato con un apparecchio appositamente costruito e che permette di operare a pressione inferiore a quella ordinaria.

5.° La quantità di acido cianidrico necessaria per uccidere nelle castagne le larve dei due insetti anzidetti è di gr. 3,50-3,80 a $m.^3$.

6.° La capacità dell'apparecchio di disinfezione deve essere circa 20 volte più grande del volume delle castagne da disinfettare e ciò per impedire una eccessiva diminuzione della concentrazione del gas in seguito all' assorbi-

mento di questo da parte delle castagne, le quali ne possono assorbire circa gr. 0,06-0,07 per kg. in 10 ore, con vuoto parziale di 20 cm. di mercurio e quando la circolazione dell'aria fra le castagne avvenga facilmente. La stratificazione quindi delle castagne su graticci sufficientemente distanziati fra loro costituisce una delle principali condizioni di una disinfezione efficace.

7.° È stata ottenuta la morte delle larve anche quando nelle castagne erano contenuti gr. 0.022 per kg., ma gr. 0.05 per kg. costituiscono la dose sicuramente mortale quando il trattamento dura 10 ore, con un vuoto di 20 cm. di mercurio. È probabile che questa durata possa essere notevolmente abbreviata aumentando il vuoto.

8.° Al termine della disinfezione, e dopo aver ricambiata l'aria nell'apparecchio, le castagne devono esser sottoposte a un secondo vuoto di 50 cm. o più di mercurio per 20′. Con questo mezzo le castagne cedono circa il 65 % dell'acido cianidrico in esse contenuto.

9.° Quest'ultimo trattamento e l'esposizione delle castagne all'aria libera riducono il contenuto di *HCN* a quantità così piccole che si possono ritenere trascurabili nei riguardi della tossicità per l'uomo quando le castagne siano mangiate dopo la cottura.

10.° Le castagne disinfettate con l'acido cianidrico, e conservate in ambiente ermeticamente chiuso, cedono all'aria un 7° circa del loro contenuto in *HCN*. Questa quantità può esser ritenuta innocua, nei riguardi dell'immagazzinamento delle castagne disinfettate, se nei magazzini o nelle stive dei piroscafi sia effettuata una sufficiente circolazione d'aria.

11.° Dai risultati ottenuti nelle presenti esperienze l'applicazione della disinfezione con l'acido cianidrico alle castagne destinate all'esportazione sembra non presentare alcuna seria difficoltà.

L. PETRI.



Osservazioni su un fungo parassita di un' Orchidea

Nel giugno del 1926 ebbi a Firenze dalla R. Scuola di Pomologia e Orticoltura alcune foglie di un' orchidea (*Laelio-Cattleya*) mostranti macchie brunastre che erano prodotte da un parassita fungino. Da principio non mi occupai troppo di questo campione; solo dopo parecchi mesi (dicembre 1926) osservando le fruttificazioni e i conidii che intanto si erano formati, mi accorsi che il parassita era riferibile al genere *Macrophoma*; tuttavia, nonostante numerosi tentativi, non riuscii a coltivarlo perchè in questo frattempo era morto. Dovetti così attendere la primavera di quest'anno per procurarmi altro materiale fresco, dal quale ho potuto finalmente isolare il fungo.

Dopo le prime osservazioni sul materiale disponibile, ritenni di aver a che fare con una delle tante specie di *Macrophoma* descritte come viventi sulle orchidee, quali *M. Miltoniae* Da Camara, *M. Oncidii* P. Henn., *M. cattleycola* P. Henn., ecc. In seguito però, sia sul nuovo materiale procuratomi, sia nelle colture eseguite, osservai un fatto che mi ha indotto a cambiare l'opinione che mi ero fatta sulla posizione sistematica di questo fungo e a persuadermi che il parassita, sul materiale inizialmente avuto, era morto prima di compiere per intero il suo sviluppo.

Infatti sul nuovo materiale mentre nei primi giorni dalla produzione dei picnidi osservai in essi dei conidii ialini, finamente granulosi, interi ed ovali, obovati o amigdaliformi (vedi fig. 1), dopo qualche tempo trovai mescolati, insieme con una grande maggioranza di questi, alcuni pochissimi conidii di dimensioni simili, ma ovali, bruni, unisettati trasversalmente, con una guttula per ogni cellula. Dubitai dapprima trattarsi di qualche altro fungo associato, ma in seguito, col passar del tempo, i conidii di questo tipo si mostrarono sempre più numerosi, tanto che in qualche caso costituivano la totalità (vedi fig. 2). Dopo questa osservazione

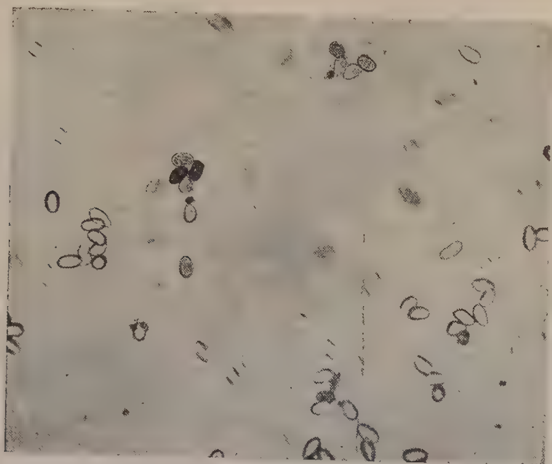


Fig. 1. — Conidii ialini interi.

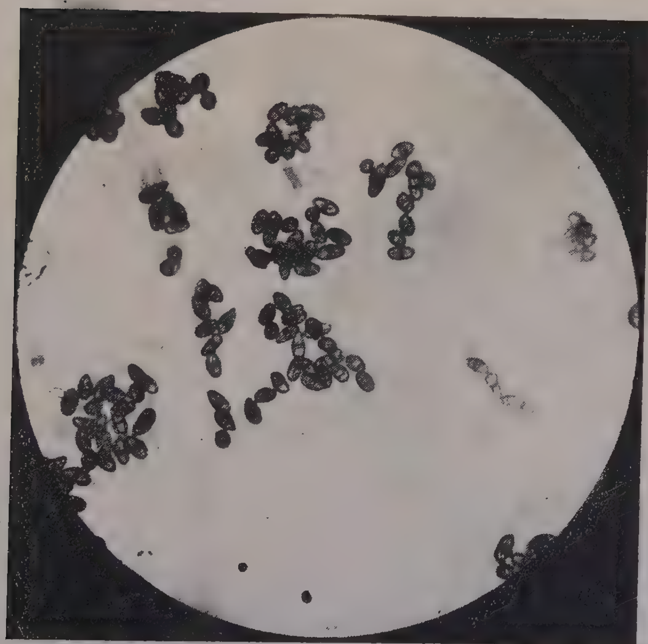


Fig. 2. — Conidii bruni unisettati.

e dopo il rinvenimento di altri conidii che rappresentavano gli stadi intermedii fra i primi e i secondi e cioè interi di colore bruno-chiaro, ancora con le tipiche granulazioni, oppure bruno-chiari con un setto appena accennato, non ebbi più alcun dubbio di trovarmi di fronte ad una specie con conidii in via di maturazione.

Però dovetti poi modificare anche questo giudizio per i risultati delle esperienze di germinazione: difatti messi i conidii ialini interi in goccia pendente di soluzione di glucosio all' 1,5 % ebbi germinazioni molto sollecite alla temperatura di circa 25° C., tanto che dalla sera alla mattina, in circa 14 ore, si producevano tubetti germinativi già molto sviluppati. Uguali risultati ebbi mettendo in goccia pendente con la stessa soluzione di glucosio i conidii bruni unisettati.

È evidente quindi che questo fungo mostra caratteri di *Macrophoma* quando i suoi conidii hanno la maturità fisiologica, ma non la morfologica, e si deve invece assolutamente riferire al genere *Diplodia* quando i conidii hanno completato il loro ciclo e la loro evoluzione morfologica.

Fenomeni analoghi per funghi simili sono stati osservati e descritti precedentemente da altri autori.

Potebnia (11) afferma che: « Parecchie forme con grosse spore (*Macrophoma* e *Sphaeropsis*) non sono altro che stadi immaturi di *Diplodia* (*Macrophoma malorum*, *M. ulmi*, *Sphaeropsis pseudo-Diplodia*) ». Ricerche per stabilire i rapporti tra *Macrophoma* e *Diplodia* sono state fatte da Emerson (5) per un fungo del *Cocos nucifera*, e analoghe osservazioni si trovano in Griffon et Maublanc (7) per la *Sphaeropsis pseudo-Diplodia*, in Wolf (15) e in Evans per la *Diplodia natalensis* (6). Arnaud (2) afferma recisamente che i conidii di *Sphaeropsis pseudo-Diplodia* prima di assumere il loro aspetto definitivo passano per uno stadio ialino e unicellulare noto col nome di *Macrophoma reniformis* che è quindi da identificarsi con *S. pseudo-Diplodia*; ambedue le forme hanno conidii perfettamente germinabili. Diedicke (4) nota che molte *Diplodia* hanno prima conidii

ialini e poi bruni settati, anche Petrak (9) sostiene la stessa cosa e recentemente il Preti (12) riprendendo lo studio di *Sphaeropsis malorum* riferisce su un fenomeno simile. Archer (1) nel suo studio sui caratteri morfologici di varie Sferopsidali in coltura giunge agli stessi risultati ed asserisce giustamente che molte specie e molti generi sono stati istituiti osservando funghi in stadii di incompleto sviluppo per lo meno morfologico.

Per i parassiti di Orchidee non mi risulta che sia stato osservato e descritto nulla di simile, anzi leggendo attentamente alcune diagnosi di Hennings (8) di funghi parassiti di orchidee (*Macrophoma*, *Chaetodiplodia* e *Diplodia*), sorge il dubbio che detto Autore abbia descritto come singole specie diversi stadii di maturazione di un medesimo fungo o per lo meno di funghi del medesimo genere. Infatti *Macrophoma Onicdii*, *M. cattleyicola*, *Chaetodiplodia Sobraliae* e *Diplodia bulbicola* hanno in comune quasi tutti i caratteri di *Macrophoma*, comprese le dimensioni dei conidii, differendo solo per il colore e la settazione dei conidii.

Come risulta da questa rapida rassegna bibliografica, il fenomeno è abbastanza diffuso, tuttavia, per chiarire la biologia di questi funghi e per portare contributi che permettano di modificare in un avvenire più o meno prossimo la sistematica di essi delimitando con sicurezza i generi più critici (*Macrophoma, Sphaeropsis, Diplodia, Macrodiplodia, Chaetodiplodia, Hendersonia* ecc.), ritengo che non sia inutile riferire alcune ricerche da me fatte sull'argomento.

Il Preti nel citato lavoro (12) afferma che la temperatura è la causa del diverso presentarsi dei conidii; infatti egli, partendo da un *Macrophoma* del pero avrebbe ottenuto, al di sopra di 23° C. di temperatura, conidii del tipo *Sphaeropsis* e *Diplodia*, al di sotto dei 23° C. e meglio a 13° C., conidii del tipo *Macrophoma*. Analoghe ricerche ho fatto anch'io col fungo delle Orchidee al fine di poter stabilire con precisione qual'è la causa dell'imbrunimento dei conidii e quali le condizioni ambientali che influiscono sul fenomeno. Ho tentato per prima cosa di ottenere colture

partendo da conidii ialini interi e da conidii bruni, settati presenti sul materiale da me posseduto per vedere se da conidii ialini o bruni si riproducessero rispettivamente picnidi con conidii ialini o bruni. Le semine furono fatte, con le dovute cautele, in tubi contenenti brodo di carote acido agarizzato all' 1,5 %. Dopo 7 giorni dalla semina nessuna differenza ho potuto notare nel micelio prodotto dalle due specie di conidii; tutti i tubi a questa data presentavano i primissimi accenni alla formazione dei picnidi. Durante i primi 20 giorni tutte le colture furono lasciate alla temperatura del laboratorio oscillante intorno ai 25° C., esaminati i picnidi in questo periodo ho osservato in tutti i tubi, sia che provenissero da conidii ialini, sia da conidii bruni, la presenza dei due tipi di conidii con grande prevalenza però di conidii ialini rispetto ai bruni, settati.

Da questa prima esperienza mi è risultato quindi sicuramente che si tratta di una forma unica, che i conidii bruni, rappresentanti la definitiva evoluzione morfologica si originano nel medesimo picnidio nel quale si formano quelli ialini e che la temperatura non è per lo meno il solo fattore che determina l'imbrunimento, dato che dopo 20 giorni a 25° C. la maggioranza dei conidii era ancora ialina. In seguito a questa prova alla temperatura estiva, ne ho fatta un'altra portando un certo numero di tubi, col medesimo substrato, alla temperatura di circa 14-15° C., lasciando contemporaneamente dei tubi di controllo alla temperatura ambiente che nel frattempo, coll'avanzare dell'estate, era alquanto aumentata. Debbo far notare che i tubi di prova furono messi in una profonda cantina, per 39 giorni, dove la temperatura minima fu di 13° C. e la massima di 16° C.; in questo ambiente vi era però anche un elevato grado di umidità dovuto allo stillicidio di acqua che si verificava dalle pareti di roccia. Dopo 39 giorni esaminai qualche tubo fra quelli rimasti a bassa temperatura e constatai che si erano formati molti picnidi, dei quali però solo alcuni erano maturi ed avevano prodotto l'imenio conidioforo, e fra questi solo pochi mostravano

gran quantità di conidii ialini mentre la maggior parte aveva ancora i conidii in formazione, piccoli, attaccati ai conidiofori. Tutti i conidii fisiologicamente maturi erano ialini.

Nei tubi di controllo lasciati alla temperatura ambiente (che giunse fino a 31° C.) i picnidi erano ben formati, quasi tutti maturi e contenevano conidii ialini, ma anche altri con una tinta bruna o poco o bene visibile senza però che ve ne fosse alcuno del tutto bruno e settato. Contemporaneamente a queste osservazioni verificai anche il contenuto di picnidi formatisi da altre colture di circa 23 giorni più vecchie ma rimaste sempre alla temperatura ambiente del laboratorio. In questo caso tutti i conidii si presentavano bruni e settati.

Dopo l'osservazione i tubi sono stati riportati a bassa temperatura nello stesso ambiente e vi furono lasciati per altri 50 giorni. Durante questo secondo periodo in tutti i tubi l'agar-carote si è in parte disseccato dato che le colture erano già vecchie di tre mesi. Osservati i picnidi di queste colture è risultato che molti di essi, non ostante la bassa temperatura nella quale sempre rimasero, avevano già i conidii completamente bruni e settati ed altri li avevano appena ingialliti, molti però erano ancora ialini. Stabilito così che la temperatura non ha influenza sicura sull'imbrunimento dei conidii, ho voluto studiare l'influenza dell'umidità e dell'ossigeno istituendo altri due esperimenti: 1.° Colture del fungo in ambiente refrigerato (temp. oscillante fra 7° e 12° C.) ma reso perfettamente secco dalla presenza di acido solforico concentrato; 2.° Colture del fungo in matracci contenenti, invece di aria normale, ossigeno, idrogeno, anidride carbonica e aria privata di ossigeno.

Nella 1.ª esperienza, la bassa temperatura rallenta notevolmente la vegetazione del fungo: non ho potuto quindi ancora ottenere, dopo circa 1 mese e mezzo, la formazione dei picnidi e di conseguenza studiare il comportamento dei conidii.

La seconda serie è stata invece molto più conclusiva. Dopo

pochi giorni dalla semina ho subito notato l'influenza dell'ossigeno sulla colorazione del micelio, influenza che si è manifestata sia positivamente col determinare una colorazione grigio-olivastra delle ife in quei matracci contenenti atmosfera di 0, sia negativamente provocando un micelio perfettamente bianco in quei matracci la cui atmosfera era priva di ossigeno, vale a dire nella serie con idrogeno e in quella con aria privata di ossigeno dalla presenza di acido pirogallico. Di un bianco sporco è risultato il micelio dei matracci contenenti CO_2. È da notare poi che l'azione di alcuni di questi gas si è esercitata per breve tempo perchè l'ossigeno e l'idrogeno dopo qualche giorno erano stati sostituiti da aria normale non ostante la chiusura più perfetta che era stata possibile ottenere. Dopo venti giorni rimaneva invece ancora l'anidride carbonica (più facilmente conservabile per la sua pesantezza) e l'ambiente privo di ossigeno nei matracci con acido pirogallico.

La formazione dei picnidi non è stata, in questo primo periodo, troppo abbondante, ma ho potuto nettamente osservare che i picnidi formatisi in ambiente di anidride carbonica avevano dato dopo venti giorni conidii perfettamente ialini tipo *Macrophoma*, mentre quelli formatisi nei matracci con ossigeno sono tutti intensamente bruni e settati tipo *Diplodia.*

Non ottenni formazione di picnidi nei matracci con aria privata di ossigeno e con idrogeno.

Dalle esperienze sopra descritte e dall'osservazione del fatto che i conidii, sia in natura che in coltura, imbrunendo ispessiscono leggermente la loro parete, son portato a concludere che l'imbrunimento dei conidii è normale e costante per il raggiungimento della completa maturazione morfologica. Come tale il fenomeno può essere ostacolato e rallentato da fattori esterni fra i quali si possono annoverare in primo luogo la scarsezza di ossigeno e secondariamente la bassa temperatura e l'elevato grado di umidità, mentre di contro è favorito dalle condizioni opposte (abbondanza di ossigeno, elevata temperatura e deficienza di umidità).

La natura poi della colorazione è senza dubbio un fenomeno di ossidazione di sostanze contenute nelle pareti, ossidazione, come si poteva immaginare e come è provato dalla coltura in ossigeno, accelerata dalla presenza di maggiori quantità di questo gas.

Le esperienze e le considerazioni ora esposte dimostrano quanto ancora si sia lontani, in questo gruppo di funghi, da una classificazione naturale e quanto invece essa sia artificiale. Accenni a revisioni delle attuali classificazioni non mancano qua e là per i funghi; cito ad esempio per i Pirenomiceti i lavori dello Chenantais (3) che propone criteri nuovi, sebbene forse non integralmente accettabili al giorno d'oggi, e cerca di dimostrare l'identità di numerose specie e generi rappresentanti solo stadi di sviluppo o differenza di matrice o di dimensioni che non autorizzano la creazione di specie e generi distinti.

Per gli Sferopsidali il ricordato lavoro dell'Archer ha scopi simili, ma ancora si è lontani da quanto sarebbe desiderabile.

Per ora si può quindi affermare che tanto il *Macrophoma* studiato da Preti, quanto quello qui descritto e molti altri, che potranno risultare dallo studio delle colture, debbono essere staccati dal genere *Macrophoma* ed attribuiti a quei generi di Feospore di cui presentano i caratteristici conidii a completo sviluppo morfologico.

L'ospite sul quale io ho trovato questa *Diplodia* è una *Laelio-Cattleya* e le parti attaccate erano le foglie e gli pseudobulbi; inizialmente l'attacco si presenta con macchie di un marrone chiaro, irregolari e a contorno poco ben definito. Man mano che l'infezione si estende le macchie aumentano di dimensioni, quelle vicine confluiscono e scuriscono fino a diventare quasi nere. Fin che la foglia è verde non compaiono mai i picnidi, i quali io ho ottenuti solo sulle foglie staccate dalla pianta e tenute per qualche settimana in laboratorio. Ne ho osservati alcuni, sebbene non molti, sulle foglie già morte ancora attaccate alla pianta. La malattia è in alcuni casi molto diffusa dato l'ambiente

in cui vivono le piante ospiti, cioè serre caldo-umide, per cui le condizioni sono delle più favorevoli allo sviluppo e alla propagazione del fungo. L'individuazione dell'agente della malattia, senza fruttificazioni, è però impossibile perchè parecchie altre specie, ben differenti, producono su queste e su altre Orchidee, manifestazioni analoghe; cito ad esempio le macchie prodotte dal *Gloeosporium cattleyae* Sacc. che sono perfettamente uguali a quelle in discussione; l'agente si distingue solo quando produce i tipici acervuli, invece dei picnidi.

Il micelio nell'ospite occupa di preferenza gli strati di cellule superficiali: abbondantemente le cellule epidermiche, meno le cellule del parenchima sottostante. Esso è ialino, poi ben presto diventa bruno, raggiunge delle dimensioni variabili fra μ. 3,17 e 7,14 di diametro, è fornito di frequenti setti ai quali è un po' strozzato ed ha molte ramificazioni. La localizzazione del micelio è di preferenza nell'interno delle cellule dove è spesso ravvolto su sè stesso quasi a gomitolo e si diffonde raramente con percorso intercellulare, più frequentemente attraversando le pareti cellulari con direzione normale ad esse, subendo nel percorso dentro le pareti un notevole restringimento.

Alla superficie dell'ospite, fra le cellule epidermiche e la spessa cuticola, e ricoperte in principio da questa che si stacca dalle cellule, compaiono le fruttificazioni. In questa condizione esse rimangono lungo tempo, poi l'aumento di dimensione del picnidio fa lacerare la cuticola per modo che la parte superiore del picnidio sporge come un punto nero.

L'origine del picnidio in natura è mostrata chiaramente dalla fig. 3. In essa si nota un intreccio di ife più denso, a contorno circolare; nell'interno di quest'area il micelio infittisce, si aggroviglia sempre più e, come sarà detto per i picnidi ottenuti in coltura, vi si differenzia l'imenio.

La forma del picnidio è quella di un cono a larga base che termina, nella porzione apicale, con una piccola papilla allungata; le dimensioni medie sono di μ. 290-300 alla base per un'altezza di circa μ. 200 o poco più; la parete

del picnidio è formata da uno pseudoparenchima ad elementi strettamente intrecciati di colore bruno scuro microscopicamente, nero macroscopicamente e, a maturazione, di consistenza quasi carbonacea.

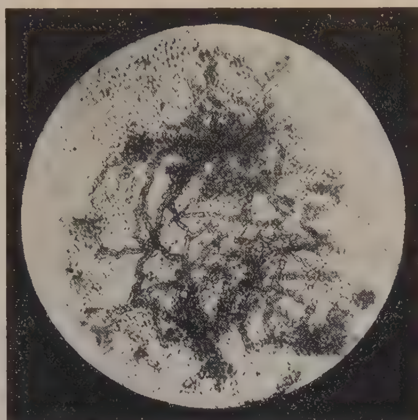


Fig. 3. — Origine di un picnidio sulla pianta ospite.

Il picnidio è unicamerato, e tutta la superficie interna della camera è tappezzata dall' imenio che produce conidiofori di varia lunghezza da μ. 20 a 24, ialini, filiformi, settati, insieme con filamenti sterili, parafisi, molto più lunghe dei conidiofori (2-2 $^1/_2$ volte) e terminanti ora con punta acuta ora con un lieve ingrossamento a losanga (vedi fig. 4). I conidiofori producono alla loro estremità libera i conidii che si presentano da prima come ingrossamenti tondeggianti, i quali, man mano che aumentano di dimensione, diventano ellittici, ovali o amigdaliformi, assumendo nello stesso tempo un aspetto granuloso, dato dai piccolissimi granuli del contenuto protoplasmatico. Quando questi conidii hanno raggiunto la loro maturità fisiologica hanno delle dimensioni oscillanti fra μ. 21,42 × 12,09 e μ. 35,89 × 19,04, con una media di μ. 26,25 × 13,50; la parete di questi conidii è chiaramente evidente ed ha uno spessore medio di μ. 1,5.

In questo stadio i conidii sono perfettamente maturi fisiologicamente, e come tali germinano con la massima facilità in goccia pendente dopo poche ore sia in soluzioni nutritizie, sia in acqua distillata.

Lasciando a sè il materiale con picnidi maturi, dopo qualche settimana si cominciano a trovare in essi dei conidii del tipo bruno e unisettato, mentre molti altri conidii pre-

sentano i gradi di passaggio. I conidii perfettamente bruni e trasformati non hanno più contenuto granuloso, ma hanno invece una grossa goccia oleosa per ogni loculo, contempo-

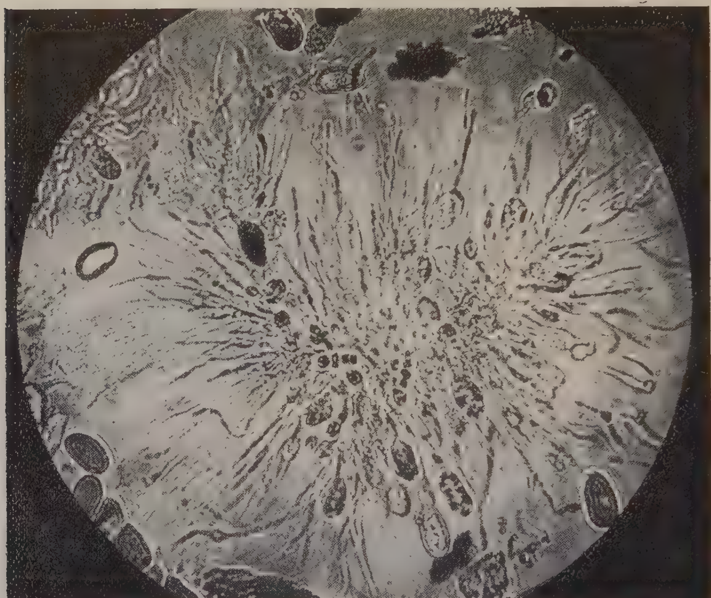


Fig. 4. — Conidiofori e parafisi.

raneamente la parete ha aumentato lo spessore fino a μ. 2,40 lateralmente, mentre alla estremità esso è maggiore. Anche la forma si è lievemente modificata diventando regolarmente elissoidale con le estremità ugualmente arrotondate.

Non ho potuto vedere con sicurezza se questa trasformazione avvenga quando il conidio è ancora attaccato al conidioforo oppure si modifichi dopo che si è staccato; certamente però l'inizio della metamorfosi avviene quando il conidio è ancora attaccato al conidioforo perchè ho ripetutamente osservato conidii in queste condizioni con la caratteristica colorazione fuliginea chiara preludente la trasformazione. Osservo poi che mentre in molti conidii ialini staccati non è difficile scorgere il punto di attacco, questo

non avviene mai per i conidii bruni settati. In ogni modo l'imbrunimento avviene sempre entro il picnidio.

Anche nello stadio bruno i conidii sono perfettamente germinabili tanto in soluzioni nutritizie, tanto in acqua distillata, e ciò dopo poche ore (6-8), alla temperatura di circa 25° C.

La fuoriuscita dei conidii dal picnidio è stata da me osservata una sola volta su materiale tenuto per qualche giorno in camera umida (scatola Petri). I picnidi, che erano molto numerosi su un frammento di pseudobulbo, presentarono, dopo qualche giorno, alla loro sommità una guttula sferoidale di sostanza gelatinosa biancastra con leggera colorazione giallognola; osservata al microscopio questa sostanza risulta formata esclusivamente di conidii ialini interi.

Questa emissione sembra però essere stata favorita dalle particolari condizioni nelle quali fu tenuto il frammento della pianta, mentre fino ad ora in natura non mi è capitato di osservare un fatto simile che tuttavia non deve essere raro per l'ambiente caldo umido in cui sono tenute queste piante. Credo però che nella maggior parte dei casi i conidii compiano nell'interno del picnidio la loro completa trasformazione prima di essere emessi o liberati. Ad ogni modo l'osservata emissione può far supporre che anche i conidii ialini, che hanno completa la facoltà germinativa, abbiano una loro particolare funzione, che si esplicherebbe quando mancano o non sono adatte le condizioni che determinano l'imbrunimento, cioè quella di organi di diffusione, paragonabile a quella dei microconidii di altre specie. La funzione invece di organo di conservazione sarebbe riservata ai conidii imbruniti e settati, forniti di una membrana più spessa e più resistente.

L'isolamento del fungo è stato effettuato adoperando una goccia d'acqua distillata nella quale con le dovute precauzioni di asepsi erano stati introdotti numerosi conidii ialini; da questa goccia d'acqua, col metodo delle diluizioni, ho ottenuto delle colture su piastra in scatole Petri.

Il substrato adoperato per questo isolamento in piastra

fu brodo di carota ad acidità naturale agarizzato all'1,5 $^0/_0$; in queste condizioni dopo due giorni le colonie erano già visibili sotto forma raggiata (partenti dal conidio) e di colore bianco, al terzo giorno però tutte le colonie tendevano già ad assumere una colorazione grigiastra. Dalle piastre furono prelevati frammenti di micelio per ottenere colture in tubo.

I substrati esperimentati possono raggrupparsi in tre categorie:

1.ª substrati agarizzati, comprendenti: agar-carote naturale, agar-carote acido (reaz. acida con carta di tornasole, dopo aggiunta di acido citrico), agar-fagioli naturale, agar-lupini naturale, agar-fichi acido;

2.ª substrati liquidi, cioè: brodo di carote, brodo di piselli, brodo di lupini; per alcuni di questi substrati fu misurata la concentrazione degli ioni di H, come dirò in seguito;

3.ª substrati solidi, costituiti da pezzi di legno di liquirizia.

Sui mezzi di coltura agarizzati il fungo si è sviluppato egualmente bene, tanto che si trattasse di mezzi ad acidità naturale, quanto sui mezzi ad acidità aumentata e non ha mostrato differenze notevoli di sviluppo fra gli uni e gli altri.

In ogni caso nei primi due o tre giorni il micelio si mostrava sempre bianco, ed incominciava a mostrare una colorazione grigiastra a partire dal terzo giorno; in seguito poi, dopo 8–10 giorni, il colore delle ife si scuriva ancora ed appariva bruno al microscopio, quasi nero in massa, ad occhio nudo.

Tra questi substrati agarizzati, quello di brodo di fagioli naturale si mostrava un po' meno adatto allo sviluppo del fungo che rimaneva più lungamente bianco o un po' grigiastro, cioè fin verso il quinto giorno. Anche il substrato di brodo di fichi agarizzato rallentò leggermente l'accrescimento del fungo.

I più favorevoli risultarono quindi l'agar-carote naturale, l'agar-carote acido e l'agar-lupini naturale.

Su questi mezzi di coltura, ma specialmente in ambedue gli agar-carote, si ebbe un'abbondante produzione di corpi fruttiferi. Questi picnidi risentono fortemente dell' ambiente eccezionale, pel fungo, nel quale si sono formati. Essi sono raggruppati in numero rilevante e strettamente uniti gli

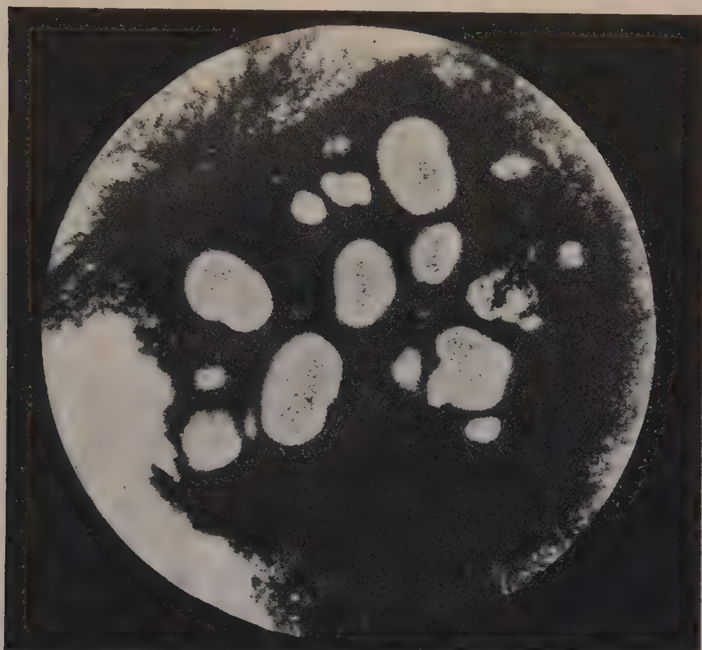


Fig. 5. — Sezione di uno stroma picnidifero ottenuto in coltura.

uni agli altri da uno stroma formato da uno pseudoparenchima ad elementi fortemente imbruniti, a formare dei corpi quasi lenticolari a contorno tondeggiante o appena ellittico di 4-8 mm. di diametro. Questi corpi, visti in sezione, ricordano in certo modo i cespituli di picnidi di un nuovo genere creato da Peyronel (10) e chiamato *Syndiplodia.* Ciascun picnidio è uniloculare e tappezzato completamente da conidiofori e parafisi (vedi fig. 5).

L'origine dei picnidi in coltura è dato da un groviglio di ife prima ialine, poi brune di piccole dimensioni ; in seguito

questo groviglio diventa sempre più evidente per le ramificazioni delle ife primitive fino a costituire un intreccio così fitto da assumere l'aspetto di uno pseudoparenchima fortemente bruno.

In questo stadio, mentre all'esterno, nei picnidi in coltura, le ife periferiche continuano a produrre filamenti giovani che formano come un rivestimento grigiastro intorno al primordio, nell'interno per gelatinizzazione di ife che poi vengono riassorbite, si determinano delle cavità che si delimitano sempre più chiaramente. Le ife adulte che vengono così a tappezzare le cavità dànno luogo a nuove ramificazioni ialine che costituiscono l'imenio conidioforo da cui poi si origineranno i conidiofori e le parafisi dapprima come protuberanze, poi in forma di filamenti.

Di conseguenza il picnidio maturo presenta una parete formata di più strati: il più esterno è dato da ife molto lasse, il seguente ha ife più fortemente intrecciate ma in cui è sempre distinguibile l'individualità dell'ifa; più internamente la parete assume l'aspetto di vero e proprio parenchima bruno a cui segue, sempre verso l'interno, lo strato imenoforo ad ife ialine ed infine l'imenio.

Mentre nei primi trapianti su questi mezzi agarizzati, dopo l'isolamento, la formazione dei picnidi è sollecita (10-15 giorni) ed abbondante, in seguito dopo parecchi trapianti è stentata e spesso nulla. Spesso poi gli accumuli di picnidi si formano quando il substrato comincia a disseccarsi e si localizzano nei punti dove l'agar si distacca dal vetro, stipati tra questo e il substrato. Non ho notato alcuna differenza nella forma, dimensione dei picnidi e nella forma e aspetto dei picnoconidi, rispetto ai diversi substrati.

Il micelio in substrato agarizzato (agar-carote) da una coltura di 7 giorni presenta le seguenti dimensioni medie: micelio aereo ialino, che è poco settato, fra μ. 2,38 e μ. 4,75; micelio aereo imbrunito, in cui con l'imbrunimento aumentano i setti, μ. 4,76-11,16; micelio immerso bruno μ. 5,55-7,14.

Nei substrati liquidi il micelio si è ugualmente bene sviluppato, tanto che dopo 2 giorni dalla semina il frammento

introdotto nei tubi aveva già prodotto circa 1 cm. di micelio immerso nel liquido, ciò in tutti e tre i substrati. Dopo 6 giorni il micelio aveva raggiunto la superficie del liquido e solo in questo punto cominciava ad annerire, mentre le ife immerse sono rimaste sempre ialine. Nonostante l'abbondante sviluppo micelico, forse per la piccola quantità di brodo, nessun tubo ha prodotto picnidi.

Un' altra serie di esperienze con substrati liquidi è stata fatta adoperando dei matraccini ed introducendovi brodo di lupini a diversa concentrazione di ioni d'idrogeno. Furono così preparati matracci con $P_H = 6,4$ (acidità naturale), $P_H = 4,6$ (ottenuta con aggiunta di acido citrico) e $P_H = 8,2$ (per aggiunta di carbonato di sodio). Il valore del P_H fu misurato prima e dopo la sterilizzazione in autoclave col Comparatore Hellige senza che si riscontrassero variazioni.

Fatte le semine, dopo i primi 3-4 giorni la concentrazione migliore si è mostrata quella del $P_H = 4,6$ dove il micelio era bene sviluppato coprendo circa $^1/_3$ della superficie del liquido; un po' meno rigoglioso si presentava in $P_H = 6,4$, nei matracci invece con reazione nettamente alcalina ($P_H = 8,2$) nello stesso periodo di tempo si era formato attorno alla porzione di picnidio, adoperata per la semina, un piccolo alone di micelio di circa mm. 7-8 di diametro. La colorazione del micelio in questo periodo era di un grigio olivaceo nel $P_H = 4,6$; più chiara, ma già mostrante un imbrunimento, in $P_H = 6,4$; completamente bianca in $P_H = 8,2$.

Dopo 8 giorni anche le colture in $P_H = 8,2$ erano quasi interamente brune. L' influenza della reazione del liquido si nota anche chiaramente nella produzione dei picnidi; infatti dopo 20 giorni nei matracci con substrato a $P_H = 4,6$ si notava un' abbondante produzione di picnidi, mentre solo qualche accenno alla formazione vi era nei matracci con $P_H = 6,4$; nulla era in quelli con $P_H = 8,2$. Questo comportamento si è mantenuto costante in seguito, tanto che nemmeno dopo due mesi si erano prodotti picnidi nel substrato a $P_H = 8,2$.

I caratteri del micelio in coltura liquida sono lievemente diversi da quelli del micelio dei substrati agarizzati: il micelio ialino immerso è più sottile (media del diametro μ. 3-3,5), le ramificazioni sono più distanziate e i setti più rari. Le dimensioni del micelio bruno e i setti aumentano poi coll'invecchiare e diventano simili a quelle descritte. Debbo poi notare che in questi matracci, come in tutte le altre colture, coll' imbrunire del micelio compaiono su di esso come delle incrostazioni che dapprima hanno l'aspetto di corti e tozzi aghi e che poi (nelle ife più vecchie) appaiono come corpi ovali e tondeggianti, schiacciati, in forma di mammelloni, senza però mai formare uno strato continuo.

Anche l'aspetto, la forma e il contenuto dei picnidi è uguale a quello delle colture su substrati agarizzati.

Il substrato solido di legno di liquirizia è risultato ottimo, specie per provocare la produzione di picnidi che è stata veramente rigogliosa (vedi fig. 6) dopo appena quindici giorni dalla semina, gli ammassi erano formati da numerosissimi picnidi formanti corpi raggiungenti fin quasi le dimensioni di un pisello. In queste colture, tenute per 23 giorni alla temperatura del laboratorio e con minima umidità (vi era in origine nel tubo circa $cm.^3$ 1,5 di acqua che poi si è sollecitamente prosciugata) i conidi cominciavano ad imbrunire ed alcuni presentavano già il setto trasversale e il caratteristico ispessimento della membrana che da circa μ. 1,19–1,78 di spessore nei conidii ialini passava a μ. 2,38 nei conidii in cui il processo di imbrunimento era più avanzato. Anche questa esperienza quindi conferma quanto dicevo avanti che l' imbrunimento non è dovuto alla sola influenza della temperatura.

La germinazione dei conidii è stata effettuata in goccia pendente alla temperatura ambiente di circa 21° C. in acqua distillata, acqua di fonte e acqua glucosata all' 1,5 $^0/_0$, brodo di carote agarizzato acido, brodo di carote agarizzato alcalino, e ciò sia per i conidii ialini, sia pei conidii bruni. I conidii ialini iniziarono la germinazione dopo 4–5 ore e dopo 7 ore alcuni presentavano già un tubetto di oltre

μ. 110, mentre altri più lenti erano lunghi appena μ. 17 ed altri ancora mostravano solo una lieve protuberanza. Dei mezzi adoperati per la germinazione il più adatto si è mo-

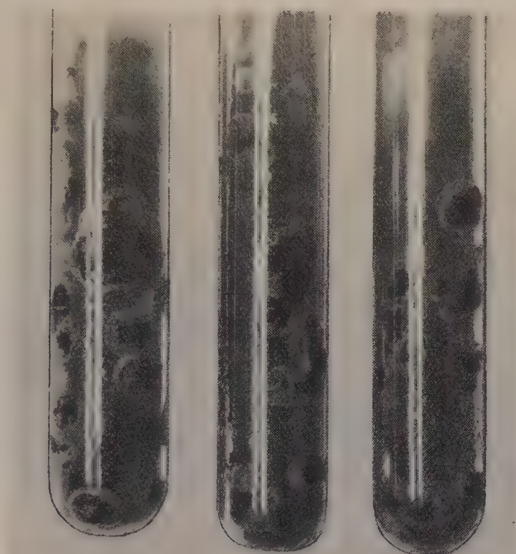


Fig. 6. — Colture su legno di liquirizia mostranti abbondante produzione di picnidi.

strata l' acqua glucosata. Nei conidii ialini la germinazione avviene nell' enorme maggioranza dei casi lateralmente (vedi fig. 7), raro è il caso in cui il tubetto germinativo si svolga da una delle estremità; così pure normalmente i tubi sono singoli per ogni conidio, raramente se ne formano due. Dopo 24 ore un' elevatissima percentuale aveva germinato ed aveva prodotto filamenti lunghissimi e già ramificati.

I conidii bruni impiegano maggior tempo a germinare, tanto che anche nell' acqua glucosata dopo 8 ore moltissimi mostrano solo un rigonfiamento o una lieve sporgenza in corrispondenza al punto di germinazione; solo alcuni di quelli più chiari e quindi a parete meno resistente hanno filamenti germinativi già molto lunghi, ad esempio uno è

lungo μ. 330. Anche qui la germinazione è per lo più laterale, ma è più frequente che in quelli ialini la presenza di due tubetti: uno per ogni cellula. Non ho mai osservato la produzione di conidii secondarii da quelli che furono seminati.



Fig. 7. — Conidii ialini interi germinanti.

Anche tra i bruni, dopo 24 ore, tutti i conidii sani avevano germinato. In tutte le colture, dopo 10-15 giorni di vita, ho osservato nel micelio delle formazioni paragonabili per il loro aspetto e per il loro comportamento, a clamidospore, quantunque manchi in esse l'ispessimento della parete e una netta differenziazione dal micelio vegetativo.

Questi corpi (vedi fig. 8) si presentano di colore chiaro od anche bruno scuro a seconda dell'età del micelio dal quale si formano e sono di forma ovale o tondeggiante, raramente isolati, più spesso in serie più o meno numerose e qualche volta alternati con segmenti di micelio che non hanno subìto ingrossamenti. Quando le presenta il micelio da cui provengono, mostrano anche questi corpi le incrostazioni di cui ho parlato più sopra. Queste formazioni che si possono interpretare come una modificazione trofica di un micelio a brevi segmenti, non sono che organi di riserva che il fungo adulto

costituisce quando ha abbondanza di alimenti a disposizione, tanto è vero che, sia trasportati in goccia pendente, sia nelle

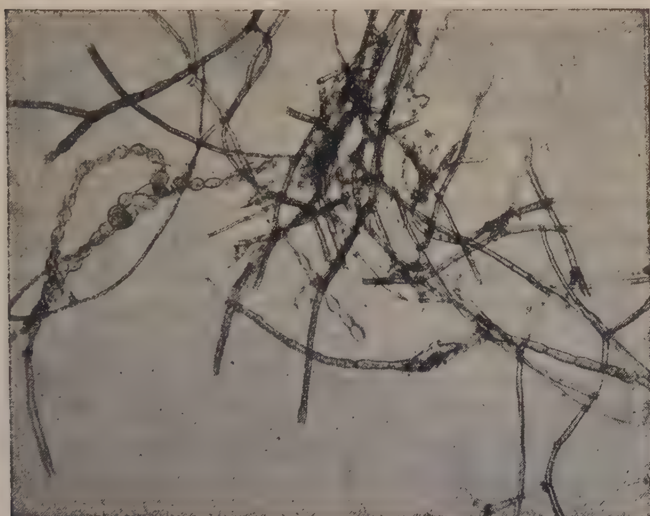


Fig. 8. — Organi di riserva.

colture stesse essi germinano facilmente emettendo per ognuno uno, due o più tozzi filamenti ialini che in breve assumono l'aspetto del micelio normale.

* * *

I fatti da me osservati e qui riferiti mi hanno indotto ad ascrivere il fungo studiato al genere *Diplodia*; tuttavia questa specie si differenzia dall'enorme maggioranza di quelle fin' ora descritte per la presenza costante di parafisi sia nei picnidi naturali sia in quelli ottenuti in coltura.

In tutti i testi da me consultati, fra i caratteri del genere *Diplodia* non è mai fatto cenno alla presenza di parafisi, nè, d'altra parte, è detto che esse manchino. Solo il Diedicke (4) dice che in *D. crataegi* West. e in *D. Scaforthiae* P.H. vi sono dei conidiofori più lunghi dei normali che l'A. non

credo siano tali, ma piuttosto pseudoparafisi come asserisce Allescher. Scorrendo le diagnosi delle numerosissime specie di *Diplodia* riportate nella Sylloge di Saccardo se ne trovano un esiguo numero per le quali è ricordata la presenza di parafisi o pseudoparafisi fra i conidiofori.

A me sembra che, mostrando tutte queste specie, la mia compresa, tutti i caratteri di *Diplodia*, ma nello stesso tempo avendo in più una caratteristica che nettamente le distingue dalle altre, sarebbe molto opportuno dividere questo genere così numeroso in due Sezioni. Propongo quindi di chiamare la prima, contraddistinta dall'assenza di parafisi, *Eudiplodia*, la seconda, fornita di filamenti sterili tipo parafisi, *Nematodiplodia* nella quale si devono includere, oltre quella di cui mi occupo, le seguenti e forse altre che possono essermi sfuggite:

Diplodia Yerbae Speg.	*Diplodia gongrogena* Temme
» *mangiferae* Koord.	» *cactorum* Speg.
» *cinchonae* Koord.	» *nematospora* Sacc.
» *Wurthii* Koord.	» *arthrophylli* Penz. et Sacc.
» *anomala* Mont.	» *aegyptiaca* F. Tassi
» *coccocarpa* Sacc.	» *paraphysata* Ell. et Ev.
Diplodia (?) *natans* Speg.	» *paraphysaria* Sacc.
Diplodia guaranitica Speg.	» *zeylanica* F. Tassi

Il carattere delle parafisi da me osservato nel fungo descritto è ottimo per distinguerlo facilmente da altre *Diplodia* trovate da altri autori sopra orchidacee, quali ad esempio la *D. henriquesiana* Trav. et Spessa su *Cattleya labiata* (14), *D.* (*Chaetodiplodia*) *Sobraliae* P. Henn. e *D. bulbicola* P. Henn. sempre sfornite di parafisi.

Fra le *Diplodia* con parafisi una che ha molta analogia con la presente è la *D. Arthrophylli* Sacc., trovata su *Arthrophyllum* sp. (*Bignoniaceae*) a Giava (15): noto però alcune differenze nelle dimensioni dei picnidi e dei conidii e più che altro la differenza biologica del substrato, essendo la mia parassita e quella di Saccardo saprofita.

Riepilogo quindi nella seguente diagnosi le caratteristiche **del fungo da me studiato:**

Gen. **Diplodia** Fries — Sectio **Nematodiplodia** Sibilia

Diplodia Laelio-cattleyae sp. n. — *Maculis irregularibus, brunneis, sparsis inde confluentibus; hyphis primo hyalinis, septatis, µ 2,38-4,70 diam., postea brunneo-olivaceis, crassioribus; pycnidiis subgregariis, subcuticularibus, hemisphaerico-conicis, breviter papillatis, ostiolatis, atro-brunneis, diametro µ 230-300, altitudine µ 200-210, unicameratis; conidiophoris hyalinis, septatis, µ 20-24; paraphysibus filiformibus µ 50-55, intermixtis; conidiis magnis, ovoideis vel amygdaliformibus, primitus integris, hyalinis, granulosis, membrana crassa praeditis, µ 21-30 × 12-13, demum fuligineis, uniseptatis, biguttulatis, membrana crassiori.*

Habitat in foliis vivis et pseudobulbis Laelio-Cattleyae, ubi macularum brunnearum causa est, in caldariis Florentiae et Romae.

Riassunto.

1.° Su foglie e pseudobulbi di *Laelio-cattleya* ho trovato un parassita del genere *Diplodia* che è stato diagnosticato come specie nuova, di una sezione (*Nematodiplodia*) del genere stabilita in base alla presenza di parafisi mescolate ai conidiofori, contrapposta alla sezione *Eudiplodia* comprendente le specie prive di parafisi.

2.° Alla nuova sezione *Nematodiplodia* debbono essere ascritte le specie di *Diplodia*, fino ad ora conosciute, che contengono nei loro picnidi parafisi o pseudoparafisi.

3.° Questo fungo presenta conidi che sono dapprima perfettamente ialini e interi e più tardi bruni e uniseptati: in ambedue questi stadi germinano con la massima facilità.

4.° Il cambiamento di colorazione è dovuto ad ossidazioni che avvengono normalmente nei conidi, ma che sono rallentati dalla bassa temperatura, da eccesso di umidità e da scarsezza di ossigeno e accelerati da condizioni opposte, come risulta da esperienze all'uopo istituite.

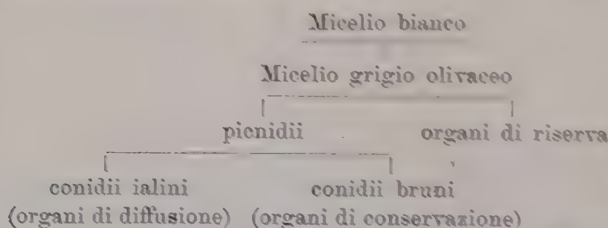
5.° I conidii ialini possono considerarsi come organi di diffusione, dato che in alcuni casi sono liberati allo stato ialino in grande quantità: i conidii bruni, che sono normale trasformazione dei primi, sembrano essere piuttosto organi di conservazione.

6.° Sia negli organi vegetali da lungo tempo attaccati dal fungo, sia, e ancor più, nelle colture appena adulte si trovano delle ife brune con segmenti brevi ed ingrossati di forma sferoidale od elissoidale, in serie o isolati che si possono interpretare come organi di riserva e che spesso producono nuove ife, comportandosi come clamidospore senza averne le caratteristiche morfologiche.

7.° I comuni mezzi di coltura si sono dimostrati adatti allo sviluppo del fungo sia che si trattasse di terreni liquidi o agarizzati sia solidi.

8.° La concentrazione di ioni di idrogeno risultata più favorevole allo sviluppo degli organi vegetativi e procreativi è stata di $PH = 4{,}6$: nessun organo di propagazione si è formato in coltura con $PH = 8{,}2$.

9.° Il ciclo di sviluppo della *Diplodia Laelio-cattleyae* si può riassumere nel seguente schema:



Cesare Sibilia.

OPERE CONSULTATE.

1. Archer W. A., *Morphological characters of some Sphaeropsidales in culture with reference to classification.* « Annales mycologici », XXIV, 1-2, pagg. 1-84. Berlin 1926.

2. Arnaud G., *Notes phytopathologiques.* « Annales de l'Ecole nationale d'Agric. de Montpellier », 2.e série, XII, 1. Montpellier 1912.

3. CHENANTAIS J. E., *Études sur les Pyrenomycètes.* « Bull. de la Soc. myc. de France », XXXIV, pagg. 47-73 e 123-136 e XXXV, pagg. 46-98 e 113-139. Paris 1918 e 1919.
4. DIEDICKE H., *Die braunsporigen Sphaeropsideen.* « Annales mycologici », XI, pagg. 44-53. Berlin 1913.
5. EMERSON J. T., *Relationship of Macrophoma and Diplodia.* « Bull. Torrey Bot. Club », XXXI, pagg. 551-554. New York 1904.
6. EVANS I. B. P., *On structure and life-history of Diplodia natalensis n. sp.* « Union S. Africa Dept. Agr. Sci. Bull. », I, pagg. 1-16. 1911.
7. GRIFFON E. et MAUBLANC A., *Sur des espèces de Sphaeropsis et de Diplodia parasites du Poirier.* « Bull. de la Soc. myc. de France », XXVI, pagg. 307-316. Paris 1910.
8. HENNINGS P., *Einige schädliche parasitische Pilze auf exotischen Orchideen unserer Gewächshäuser.* « Hedwigia », XLIV, 3, pagg. 168-178. Dresden 1905.
9. PETRAK F., *Mykologische Notizen* (pag. 314). « Annales mycologici », XXI, pagg. 182-335. Berlin 1923.
10. PEYRONEL B., *Primo elenco di funghi di Val S. Martino o Valle della Germanasca.* « Memoria della R. Acc. delle Scienze di Torino », ser. II, t. LXVI. Torino 1916.
11. POTEBNIA A., *Mycologische Studien.* « Annales mycologici », V, 1, pagg. 1-28. Berlin 1907.
12. PRETI G., *Studio intorno al cancro del melo ed allo Sphaeropsis malorum.* « Annali del R. Ist. sup. agr. di Portici », ser. 3.ª, I, pagg. 25-41. Portici 1926.
13. SACCARDO P. A. et PENZIG O., *Diagnoses fungorum novarum in insula Java collectorum.* Series tertia (pag. 233). « Malpighia », XV, pagg. 201-260. Genova 1901.
14. TRAVERSO G. B. e SPESSA C., *La flora micologica del Portogallo* (pag. 181). « Boll. Soc. Broteriana », XXV, pagg. 26-187, tav. III, fig. 18. Coimbra 1910.
15. WOLF F. A., *A leaf blight of the American mistletoe, Phoradendron flavescens (Pursh) Nutt.* « Mycologia », II, pagg. 241-242. Lancaster 1910.



Ricerche sulla formazione e la natura del pigmento della *Microcera coccophila*

Nelle mie ricerche sulla *Microcera coccophila*, già riferite nel numero precedente di questo Bollettino, coltivando il fungo su terreni artificiali, ebbi occasione di osservare che il micelio, ordinariamente bianco candido, si presentava talora di un color roseo più o meno intenso, diffuso sulla colonia e non fu difficile dimostrare, con semplici e appropriate ricerche, che questa manifestazione appariva qua e là saltuariamente su colture in piastra e in tubo indipendentemente dalla natura e reazione del mezzo di coltura, dalla temperatura e dall' umidità dell'ambiente. Fino dalla prima semina dei conidi del fungo su agar-carote in capsule Petri ottenni colture con colonie uniformemente bianche ed altre con colonie completamente rosee piuttosto vivacemente pigmentate; anche nelle colture in tubo apparve talora la stessa pigmentazione, ma assai meno evidente e diffusa. Avevo rilevato già come il micelio tornasse perfettamente bianco con l' andare del tempo sebbene molto lentamente. Esclusa ogni altra influenza, credetti di vedere la causa di ciò nell'azione della luce e a tal proposito il Ch.mo prof. Petri mi consigliò di iniziare delle ricerche onde vedere se e quale azione poteva esercitare la luce sulla produzione del pigmento nel micelio di *Microcera coccophila*.

*
* *

Formazione del pigmento. — Durante il mese di marzo preparai delle colture nel seguente terreno: glucosio 1 $^{0}/_{0}$, peptone Witte 1,5 $^{0}/_{0}$, acido citrico 1 $^{0}/_{00}$, agar-agar 3 $^{0}/_{0}$, come quello più adatto allo sviluppo del fungo. La semina fu fatta con frammenti di micelio in tubi contenenti il ter-

reno di coltura fatto solidificare, dopo la sterilizzazione, a becco di clarino. Lo sviluppo avvenne nei primi tre giorni in termostato a 20° in perfetta assenza di luce, poichè le colture erano avvolte in carta nera. Dopo il terzo giorno, sempre evitando ogni azione della luce, le colture in tubo furono poste entro tubi di vetro più grandi chiusi con tappo di gomma a perfetta tenuta e in queste condizioni furono immerse ciascuna in un cilindro contenente del liquido colorato, in quantità tale da giungere 2-3 cm. al disotto del tappo di gomma del secondo tubo, in modo da escludere ogni possibilità di entrata del liquido nel loro interno. Ogni coltura era situata al centro del cilindro avendo così da ogni parte lo stesso strato di liquido colorato e i cilindri furono fasciati nella parte superiore con carta nera. In queste condizioni la luce arrivava ad illuminare il substrato colturale solo dopo avere attraversato il liquido colorato.

Furono preparate 14 colture immerse in liquidi monocromatici, nel modo seguente:

2	colture	immerse	in	liquido	rosso (safranina),
2	»	»	»	»	giallo (acido cromico),
2	»	»	»	»	arancio (metilorange),
2	»	»	»	»	verde (verde luce),
2	»	»	»	»	azzurro (bleu di metile),
2	»	»	»	»	violetto (violetto di genziana),
2	»	»	»	»	acqua per controllo.

All' inizio dell' esperienza (24 marzo) queste colture di *M. coccophila* che si presentavano perfettamente bianche, feltrose, tondeggianti, del diametro di circa 3 mm., furono poste alla luce diffusa in ambiente a temperatura sufficientemente elevata per avere condizioni di sviluppo ottime. Scopo di questa esperienza era quello di determinare l' influenza delle singole radiazioni monocromatiche nella formazione del pigmento.

In queste condizioni le colture rimasero oltre tre mesi, durante i quali non fu possibile rilevare la formazione del pigmento rosso a causa del colore del liquido che poteva mascherarlo, ma quando esse furono estratte dai liquidi colorati (ai primi di luglio) si mostrarono tutte uniformemente e perfettamente bianche, normalmente cresciute, ma non sporificate, comprese quelle di controllo di cui una presentava le formazioni stromatiche da me già altrove descritte, mentre tutte le altre erano feltrose, non stromatiche, ma uniformi e all'esame microscopico non presentavano nessuna diversità dalle molte colture eseguite per lo studio del fungo.

In conseguenza di questi risultati in un primo tempo si ritenne negativo l'esito della esperienza, senonchè le colture esposte a luce ordinaria cominciarono a mostrare, dopo 2 giorni, delle leggerissime sfumature di pigmentazione rosea, periferica; perciò furono esposte alla luce diffusa, ma più intensa di quella che si aveva entro il laboratorio, e nel 3.° e 4.° giorno si ebbe un forte aumento di intensità della pigmentazione che si avvicinò molto a quella rosso-arancio degli sporodochi del fungo e persistette così intensa per molto tempo. In seguito impallidì leggermente, ma anche oggi, dopo 5 mesi, si mantiene abbastanza intensa in quasi tutte le colture. L'esame microscopico delle colonie, pochi giorni dopo la formazione del pigmento, rivelò anche la presenza di qualche conidio nonostante la mancanza assoluta di sporodochi. Degno di particolare considerazione è il fatto che la formazione più rapida e intensa del pigmento si ebbe sulla parte periferica della colonia dove il micelio più espanso si presentava in strato sottile rispetto allo sviluppo assunto al centro in cui il micelio appariva invece più spesso, compatto, denso, comprendente un nucleo centrale di 2-3 mm. di diametro nettamente distinto dal resto della colonia e che si mantenne quasi sempre bianco o pigmentato molto debolmente. Dopo l'esposizione delle colture alla luce solare riscontrai anche una certa accelerazione nello sviluppo del micelio.

Questa prima esperienza escludeva l' influenza delle sin-

gole radiazioni monocromatiche nella produzione del pigmento che appariva invece influenzato dalla sola luce solare diffusa. Pensando alla possibilità di una influenza esercitata dai raggi ultravioletti sulla produzione del pigmento è stata istituita un' altra serie di esperienze onde vedere se e quale poteva essere la loro azione.

Servirono allo scopo delle colture del fungo in agar-carote all' 1 $1/2$ % in tubi di vetro comune e in tubi di quarzo fatte crescere, come per la esperienza precedente, all'oscuro. Dopo 8 giorni dal trapianto una coltura venne esposta alla luce diffusa del giorno e manifestò la produzione del pigmento dopo 24 ore. Le altre, affinchè manifestassero una maggior sensibilità all' azione della luce, furono tenute nella perfetta oscurità fino al 12.° giorno in cui apparvero già bene sviluppate, candide e non sporificate. Esse furono così distribuite : due colture in tubi di quarzo e due in tubi di vetro comune furono direttamente esposte alla luce solare diffusa ; altre tre furono chiuse entro tubi più grandi di vetro muniti di tappo di gomma e immersi in cilindri di vetro contenenti una soluzione acquosa di esculina e avvolti superiormente con carta nera. Anche queste colture vennero esposte alla luce solare diffusa. Tre altre immerse con lo stesso dispositivo in una soluzione di solfato di chinino in $H_2 SO_4$ al 2 %, furono esposte ugualmente alla luce solare diffusa (1). Una coltura di controllo in tubo di vetro comune venne mantenuta costantemente all'oscuro.

Come è noto le soluzioni di esculina e di solfato di chinino sono capaci di assorbire tutte le radiazioni della zona ultravioletta dello spettro, mentre i tubi di quarzo lasciano passare tutte queste radiazioni e quelli di vetro comune si può ritenere che lascino passare le sole radiazioni con lunghezze d'onda compresa fra 3500 a 4000 Angström.

---

(1) Tanto per la soluzione di esculina, che per quella di solfato di chinino, la concentrazione venne elevata fino a raggiungere un' evidente fluorescenza.

Parallelamente a queste veniva istituita un' altra esperienza per il trattamento di colture, identiche alle precedenti, con raggi ultravioletti, ottenuti da una lampada a vapori di mercurio e munita dello schermo di vetro all'ossido di nickel (schermo di Wood) che lascia passare le sole radiazioni di lunghezza d'onda comprese fra 3130 e 3900 Angström e la cui massima intensità corrisponde a 3660 A⁰. A questo trattamento furono sottoposte 2 colture in tubo di quarzo e 2 in tubo di vetro comune mentre altre 2 colture, pure in tubo di vetro comune, vennero tenute per controllo sempre all'oscuro. Le prime 4 furono esposte alla luce di Wood alla distanza di cm. 35, 2 per volta per un periodo di 5′ con intervallo di 3 ore, 4 volte al giorno, per 6 giorni consecutivi, in modo che la esposizione totale è stata di 2 ore per coltura. Le esposizioni venivano fatte in luogo perfettamente scuro e le colture mantenute, durante gli intervalli tra un trattamento e l'altro, chiuse in scatola avvolta in carta nera e in ambiente privo di luce.

I risultati di questa esperienza indussero a ritenere nulla l'azione dei raggi ultravioletti poichè tutte le colture, dopo il trattamento, apparvero bianche e identiche al controllo.

Questi risultati venivano confermati in modo sicuro dalle esperienze istituite precedentemente dalle quali si ebbero questi risultati:

24 ore dopo l'esposizione diretta alla luce cominciò ad apparire la colorazione nelle colonie in tubi di vetro comune, dopo 36 ore era evidente anche in quelle immerse in acqua; dopo 48 ore era già intensa in queste e si iniziava nelle colture immerse in esculina e poche ore più tardi anche in quelle in solfato di chinino. Dopo 4 giorni si notava in tutte formazione di micelio rosso-arancio più pallido, ma sullo stesso tono di quello rosso-arancio intenso degli sporodochi del fungo. Il fatto che la colorazione si manifestava con qualche ora di ritardo in quelle immerse nei liquidi era dovuto alla attenuazione dell'intensità luminosa prodotta dallo strato della soluzione che le circondava e dalle pareti dei due tubi e del cilindro esterno contenente la soluzione. Questa espe-

rienza venne quindi a confermare che l'assenza o la presenza dei raggi ultravioletti non ha alcuna influenza sulla formazione del pigmento che si forma solo per azione concomitante di tutte le radiazioni visibili dello spettro. Nonostante tali risultati mi propongo di proseguire le ricerche per accertare quale sia l'azione delle singole radiazioni dello spettro anzichè su colture giovani (da 3-8 giorni), come quelle su cui ho operato, su colture di età superiore ai 30 giorni cresciute sempre in assenza di luce onde vedere se in tali condizioni il micelio manifesta una maggiore sensibilità alle singole radiazioni luminose. Ritengo particolarmente interessante sottoporre dette colture all' azione dei raggi ultravioletti per periodi di tempo diversi e superiori a quelli delle esperienze ora esposte.

Le colture suddette hanno aumentato l' intensità del pigmento nei primi giorni di esposizione e l' hanno molto attenuata in seguito, conservando una leggera tinta rosea. Tanto più lungamente sono mantenute al buio tanto più intensamente reagisce il micelio allo stimolo luminoso col formare il pigmento e col conservarlo più a lungo.

Per confermare nella maniera più certa queste constatazioni, ho ripetuto per molte volte le prove di sviluppo di colonie del fungo in assenza di luce per alcuni giorni esponendole poi alla luce ed ho costantemente ottenuto la formazione del pigmento, anche solo dopo 7-8 giorni di sviluppo delle colture nell'oscurità.

L'esame microscopico del micelio colorato ha permesso di rilevare come le ife miceliche, che in ammassi si presentano rosse o rosee anche sotto il campo del microscopio, singolarmente osservate presentino una rifrangenza giallo-verdastra, identica a quella che i conidi mostrano nelle stesse condizioni, nonostante che in ammassi si presentino colorati in rosso arancio tanto vivace.

Molti autori studiando le cause determinanti la formazione del pigmento in diversi funghi hanno potuto metterla in relazione alla natura fisica e reazione del terreno (Doebel su un *Penicillum*), alla pressione osmotica, alla tem-

peratura e umidità dell' ambiente, ecc. Come ho detto in principio, le diverse modalità e condizioni di allevamento del fungo escludono ogni altra influenza che non sia quella della luce. È questo l' unico fattore influente che non agisce però sempre ed incondizionatamente ; se il fungo cresce in presenza della luce si mostra e si mantiene bianco salvo qualche rara e leggera sfumatura rosea, ma se, cresciuto in ambiente privo di luce, lo si espone a questa improvvisamente, si ha la rapida formazione del pigmento. Questo fatto può essere interpretato quindi come una reazione protettiva del micelio contro l' improvvisa azione perturbatrice delle radiazioni luminose, e sembra che la comparsa del pigmento nelle condizioni sperimentali suddette debba essere attribuita a una particolare irritabilità del citoplasma piuttosto che a una diretta e costante azione della luce sul metabolismo cellulare, giacchè in quest' ultimo caso la pigmentazione dovrebbe comparire sempre in tutte le colture esposte alla luce sin dal loro inizio. Altra origine sembra avere il pigmento dei conidi giacchè gli sporodochi si formano indifferentemente in assenza e in presenza della luce intensamente colorati in rosso-arancio come da numerose prove si è potuto accertare. La colorazione dei conidi, anzichè essere influenzata da fattori esterni, come quella del micelio, sembra costituire un carattere fisso, ereditario del fungo.

*
* *

Natura del pigmento. — Per compiere le mie ricerche in proposito non mi è stato possibile operare sul micelio colorato per la difficoltà di ottenerlo in quantità sufficente per lo scopo propostomi ; ma ritenendo, per ragioni ovvie, essere il pigmento della stessa natura della sostanza colorante degli sporodochi, ho compiuto le mie ricerche su questi ultimi essendo riuscito ad ottenere una abbondante sporificazione delle colture in agar di carote.

Prendendo ad esempio gli studi compiuti su funghi di famiglie affini, da Zopf, da G. Arnaud e da altri autori,

ho effettuate ricerche sulla solubilità del pigmento nei solventi dei grassi e sul suo comportarsi all' analisi spettroscopica.

Ho usato come solventi le seguenti sostanze: alcool etilico assoluto (disidratato con $Cu\ SO_4$ calcinato), alcool amilico, etere solforico, cloroformio, solfuro di carbonio, benzolo, xilolo, acetone ed etere di petrolio. A tale scopo ho usato delle camere umide di Van Tieghem in cui ponevo gli sporodochi e, dopo averli fatti seccare per qualche ora, versavo qualche goccia di solvente chiudendo con vetrini coprioggetti fissati alla camera umida con vasellina in modo da evitare la evaporazione del liquido. I risultati ottenuti sono stati i seguenti: in alcool etilico e amilico e in solfuro di carbonio non si ha nessuna decolorazione degli sporodochi; in xilolo ed etere di petrolio leggera decolorazione; in etere solforico, cloroformio, acetone e benzolo, decolorazione completa degli sporodochi sebbene ciò avvenga in tempi molto diversi secondo la natura dei solventi. L'etere determina la decolorazione in 2-3 ore, il cloroformio ne impiega 14-15, il benzolo impiega circa 1 giorno e l'acetone impiega 2 giorni, ma la solubilità rapida in pochi minuti, non si ottiene mai; di più la sostanza disciolta colora in modo inapprezzabile i solventi in cui si scioglie, ciò certamente a causa della piccolissima quantità di sostanza su cui sono stato costretto ad operare.

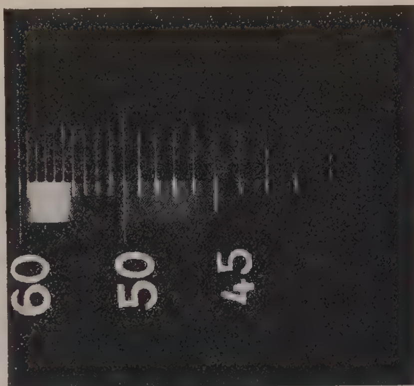
Ho creduto opportuno di cercare di ottenere la reazione dei lipocromi sottoponendo il pigmento al trattamento usato da Zopf per queste sostanze. Il metodo, come è noto, consiste nel trattare l'estratto alcoolico della sostanza colorante, depurato con $Na\ OH$ che saponifica i grassi, con etere di petrolio che si colora rapidamente; alcune gocce di questa soluzione vengono fatte evaporare sul portaoggetti e trattate poi con una piccolissima goccia di $H_2\ SO_4$ concentrato. Si ha così la formazione di cristalli di color violetto-bleu persistenti per poche ore. L'autore stesso riconosce però che questa reazione in certi casi non è di sicura riuscita. Forse essa è più facile ad ottenersi quando si abbia una grande

quantità di soluzione colorata di etere di petrolio, ma non quando, come nel caso mio, si abbiano esigue quantità di pigmento su cui operare. Tuttavia ho fatto qualche tentativo e non potendo ottenere l'estratto alcoolico per l' insolubilità del pigmento in alcool, nè la soluzione in etere di petrolio per la stessa ragione, ho operato con le soluzioni in etere solforico, benzolo e acetone ma con risultati incerti e quindi di scarso valore diagnostico. Ho tentato allora un altro mezzo, facendo essiccare gli sporodochi del fungo sul portaoggetti e trattandoli direttamente con una piccola goccia di H_2 SO_4; dopo pochi minuti è apparsa una colorazione rosso vinosa prima, e violacea poi, evidentissima. Trattando gli sporodochi nello stesso modo dopo 24 ore di immersione in etere di petrolio o in etere etilico si ha lo stesso risultato. Una colorazione simile ha ottenuto G. Arnaud trattando una parte di fungo o l'estratto secco della soluzione in cloroformio della sostanza colorante, con acido solforico concentrato, operando sulle Parodiellinacee (Ipocreacee). Osservando però l' andamento della colorazione sorge il dubbio che la reazione, anzichè avvenire tra l'acido solforico e la sostanza colorante del fungo, avvenga tra quello e le pareti cellulari, poichè la stessa colorazione viola si manifesta anche su sostanze estranee cellulosiche che si trovano nel preparato. È stata anche tentata la reazione con la soluzione di jodio in joduro di potassio, come indica Zopf, ma non ho ottenuto nessuna colorazione in verde, solo i conidi si sono colorati in giallo.

*
* *

Un' ultima ricerca concerne l'applicazione dell'analisi spettroscopica, che è stata fatta direttamente sugli sporodochi non essendo stato possibile, come ho detto, preparare una soluzione sufficentemente colorata che rispondesse allo scopo. Perciò su un vetrino da preparati in goccia pendente, incavato al centro, sono stati posti una quantità notevole di sporodochi ottenuti da numerose colture, in modo da rag-

giungere uno strato di circa 1 mm. di spessore, coperto con coprioggetti, e attraverso il quale filtrava la luce fortemente colorata in rosso-arancio. L' analisi spettroscopica è stata eseguita mediante uno spettroscopio oculare Reichert. La posizione della scala è stata precedentemente corretta riferendosi alle linee dello spettro di emissione del sodio e del litio. La microfotografia qui riportata mostra lo spettro del pigmento della *Microcera*. Le zone principali di assorbimento sono due: una è compresa tra le radiazioni di λ 4900 e 5400 e cioè in corrispondenza delle radiazioni verdi e giallo-verdi, un' altra è compresa fra le radiazioni di λ 4000 e 4500 cioè corrisponde a tutta la parte più rifrangibile dello spettro. Dal confronto di questo spettro con quelli dei pigmenti di molti funghi ottenuti da Zopf, specialmente quelli del *Polystigma rubrum* e *Nectria cinnabarina*, pure appartenenti, come la *Microcera*, alle Ipocracee, risulta una coincidenza notevole delle posizioni delle zone di assorbimento.



Spettro del pigmento della *Microcera coccophila*.

La solubilità del pigmento in alcuni solventi dei grassi, le reazioni con acido solforico che coincidono con quelle ottenute da G. Arnaud, l'analisi spettroscopica, e infine la stessa posizione sistematica del fungo, mi fanno ritenere trattarsi di una sostanza carotinoide disciolta in un grasso (lipocromo o cromolipoide).

CONCLUSIONI.

1.° La formazione del pigmento nel micelio della *Microcera coccophila* è provocata dall'azione improvvisa della

luce sulle colture sviluppatesi all'oscurità, mentre il micelio che fin dal suo inizio si sviluppa alla luce, non forma pigmento.

2.° La luce diffusa del giorno, anche privata completamente di ogni radiazione ultravioletta, è sufficiente a determinare la formazione del pigmento.

3.° La pigmentazione del micelio è dunque un carattere occasionale, da considerarsi come una reazione protettiva della cellula vivente dovuta ad una particolare irritabilità del citoplasma.

4.° La pigmentazione dei conidi è, al contrario, un carattere fisso, che si manifesta indipendentemente da fattori esterni, dovuto quindi all'intima costituzione genetica della specie.

5.° I caratteri di solubilità, il comportarsi di fronte ad alcuni reattivi e all'analisi spettroscopica del pigmento, permettono di riferire quest'ultimo al gruppo delle carotine disciolte in sostanze grasse (lipocromi) e molto affine. se non identico, ai pigmenti già studiati in altre ipocreacee.

Roma, Novembre 1927.
R. Stazione di Patologia vegetale.

ALBERTO PULSELLI.

PUBBLICAZIONI CONSULTATE.

1893. ZOPF W. — *Zur Kenntniss der Färbungsursachen niederer Organismen — Ueber Production von Carotin-artigen Farbstoffen bei niederen Thieren und Pflanzen.* « Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen », p. 26, Heft 3.

1895. IDEM in « Biol. Zentralb. », p. 417.

1900. IDEM in « Ber. Deuts. bot. Ges. », XVIII, p. 466.

1907. ZELLNER J. — *Chemie der Höeren Pilze,* p. 12 e 139.

1909. DOEBELT H. — *Beiträge zur Kenntnis eines pigmentbildenden Penicilliums.* « Ann. Myc. », VII, n. 4, p. 315.

1911. MONTEMARTINI L. — *Intorno all' influenza dei raggi ultravioletti sullo sviluppo degli organi di riproduzione delle piante.* « Atti Ist. Bot. di Pavia », 2.ª serie, IX, p. 13.

1913. Molisch H. — *Mikrochemie der Pflanzen*, p. 198.
— Czapek F. — *Biochemie der Pflanzen*, II Aufl, Bd. I.
— Tunmann O. — *Lipochrome*, in *Pflanzenmikrochemie*, p. 407.
— Willstätter R. und Stoll A. — *Untersuchungen über Chlorophyll.*
1917. Trumbull H. L. and Hotson J. W. — *The effect of roentgen and ultraviolet rays upon fungi.* « Phytopathology », XII, p. 426.
1921. Arnaud G. — *Étude sur les champignons parasites* (Parodiellinacees). « Ann. des Epiphyt. », VII, p. 1.
1922. Grafe V. — *Chemie der Pflanzenzelle*, p. 227.
1924. Petri L. — *Osservazioni ed esperienze sull' Oidio della quercie. 2.° Azione dei raggi ultravioletti sopra i conidi.* « Ann. Ist. Sup. Forest. Naz. », IX.
1925. Champeil M. — *La lumière de Wood.*
1925. Gola G. — *La luce come fattore antagonista della vita vegetale.* « Atti Soc. Ital. Progr. Scienze ». Riunione XIV.
1926. Petri L. — *Applicazione della luce di Wood in fitopatologia.* « Boll. Staz. Pat. Veg. », n. s. n. 4, p. 345.
1927. Pulselli A. — *Microcera coccophila.* « Boll. Staz. Pat. Veg. », n. s. n. 3, p. 300.

Formazione prevalente di frutti ipoplastici nell'olivo
per causa parassitaria

In un oliveto situato presso Sarzana si è verificato una notevole diminuzione del prodotto in seguito al mancato accrescimento di una gran quantità di olive, che sono rimaste di piccolissime dimensioni e di forma anormale. La fotografia qui riprodotta dà un' idea chiara dell'aspetto di queste drupe eccezionali. Le piante che hanno presentato il fenomeno appartengono alla varietà *moraiolo*, hanno 7-8 anni di trapianto, sono state ben concimate e crescono vigorosamente. Nel 1925 solo una pianta portava in prevalenza drupe piccolissime e in èsiguo numero drupe di dimensioni normali. L'anno scorso il fenomeno comparve su molte piante

e quest'anno tutti gli olivi di quell'oliveto portano poche olive normali e moltissime invece di dimensioni ridottissime (1).

Il fatto non è nuovo ed io stesso ne ho fatto una brevissima descrizione nel manuale delle malattie dell'olivo (2), riferendola a un probabile effetto di mancata fecondazione e a uno stimolo di natura vegetativa esercitato dal polline sui tessuti dell'ovario.

Alla mancata fecondazione era già stata attribuita la formazione di olive più piccole del normale in piante che nel periodo dell'impollinazione avevano avuto danneggiati gli stimmi dalla nebbia (3).

Ma mentre in quest'ultimo caso la maggior parte degli ovari non fecondati erano rimasti delle stesse dimensioni e forma che avevano all'antesi, nei casi da me osservati gli ovari non fecondati avevano assunto tutti indistintamente delle dimensioni alquanto maggiori di quelle che avevano nel periodo della fecondazione e, fatto più notevole, avevano acquistato la forma di piccolissime mele, presentandosi molto depresse nella regione apicale ancora provvista, alla metà di ottobre, dello stilo e dello stimma.

Questa persistenza dello stimma è stata pure osservata nel caso sopracitato di olive non fecondate per cause meteoriche, cosicchè il fatto sembra costituire un carattere che trovasi in correlazione alla prolungata aderenza dell'ovario al peduncolo, malgrado la non avvenuta fecondazione. Questa persistenza dello stimma nel caso in esame è certamente in relazione non solo a un ingrossamento dell'ovario, ma anche a un differenziamento interno, che è indicato in modo ma-

(1) Le suesposte notizie sono state fornite dal Prof. Carlo Colvara (Sarzana) pel tramite dell'Ufficio Propaganda della Società Montecatini.

(2) *Le malattie dell'Olivo*, Firenze, 1915, pag. 22, Tav. I, fig. 31.

(3) CAMPBELL C., *Un caso di partenocarpia nell'olivo?* « Nuovo Giorn. Bot. It. » XIX, 1912, p. 86, Tav. V e VI. — PIROTTA R. e DE PERGOLA D., *Partenocarpia nell'olivo?* « Bull. Soc. Bot. It. », 1913, pag. 122.



Fig. 1. — Rametti di olivo *moraiolo* con formazione prevalente di piccolissime drupe di forma anormale. (Fotografia del Dott. Pulselli).

nifesto dalla formazione assai abbondante di olio nelle cellule del mesocarpo e dall'originarsi di molti elementi sclerosi che costituiscono un rudimento di pseudoendocarpo.

Le due loggie dell'ovario non mostrano alcuna variazione nelle loro dimensioni e i due ovuli non hanno subìto alcuna modificazione dallo stato in cui si trovavano all'antesi. Nel sacco embrionale infatti non si presenta alcuno accenno alla formazione dell'embrione. Non si nota neppure alcuna traccia del tubo pollinico. Un fatto interessante è la perfetta conservazione degli ovuli dopo quattro mesi dall'antesi. Generalmente, quando non avviene la fecondazione, gli ovuli subiscono una necrosi e si presentano come piccolissime lamine brune. Evidentemente questa prolungata conservazione dei tessuti ovulari deve essere attribuita alla stessa causa che ha impedito la caduta dell'ovario non fecondato e ne ha provocato al contrario un relativo ingrossamento e formazione iniziale dello pseudoendocarpo. Se queste constatazioni si pongono in rapporto al fatto che questo eccezionale sviluppo ipoplastico di drupe nell'oliveto anzidetto è andato aumentando sensibilmente dal 1925 ad oggi, diventa molto probabile che la causa del fenomeno non sia di natura inorganica, costituita cioè da condizioni fisiche o chimiche dell'ambiente, ma si tratti piuttosto di causa parassitaria, che da un solo olivo si è diffusa poi a un numero di piante progressivamente maggiore. Il particolare e limitato accrescimento degli ovari, la loro forma anormale, l'impedita fecondazione di questi, malgrado la loro normale costituzione, stanno ad indicare chiaramente che mentre il presunto stimolo parassitario ha impedito il normale processo della fecondazione, si è forse in parte sostituito a quest'ultimo nell'azione stimolante sopra i tessuti delle pareti dell'ovario.

L'ingrossamento di queste con la formazione di un mesocarpo e pseudoendocarpo rudimentali, l'elaborazione di olio nelle cellule mesocarpiche, rappresentano l'effetto di un impulso dato dal presunto stimolo parassitario all'estrinsecarsi di capacità di sviluppo e funzionali possedute potenzial-

mente dai diversi tessuti. Allo stesso stimolo si deve evidentemente una perturbazione nello svolgimento dei processi d'evoluzione vegetativa dell'ovario per cui la forma delle piccole drupe ne risulta modificata. Secondo un'altra ipotesi si può attribuire allo stimolo parassitario soltanto l'azione inibitrice sulla fecondazione e sul regolare accrescimento partenocarpico dell'ovario. Accettando una simile ipotesi si deve ammettere l'intervento di uno stimolo vegetativo esercitato dal polline sull'organo femminile, giacchè in ripetute esperienze, da me eseguite impedendo l'impollinazione, ho sempre constatato che gli ovari non impollinati si distaccano e cadono dopo due mesi al massimo dall'antesi.

Relativamente allo sviluppo, che il pistillo non fecondato può presentare dopo l'impollinazione, riporto qui quanto ho già pubblicato nel 1913 (1):

« Nel 1909, in Lecce, eseguii numerose esperienze che « erano dirette anche a stabilire l'eventualità di una parte- « nocarpia nell'olivo. Lutai col liquido di Ewert (2) gli « stimmi di fiori vicinissimi all'antesi, nei quali con sicu- « rezza non era penetrato polline, quello delle antere dei « fiori adoperati essendo ancora chiuso nelle loggie.

« In piante giovani e fertilissime, nelle quali l'allega- « mento dei fiori raggiungeva una percentuale elevata, gli « ovari a stimma lutato si sono accresciuti sino a riempire « completamente il calice non solo, ma hanno superato anche « queste dimensioni. Poi sono caduti.

« Lo stimma è rimasto costantemente attaccato allo stilo, « ma la lutatura disorganizza sin dal primo momento le pa- « pille stimmatiche.

« In queste esperienze quindi si è dimostrato che un ac- « crescimento dell'ovario dopo l'impollinazione può avve- « nire indipendentemente da questa, per quanto riguarda

---

(1) Petri L., *Osservazioni fisiopatologiche sullo stimma del fiore dell'olivo.* « Mem. della R. Stazione di Pat. Veg. », Roma, 1913.

(2) *Die Parthenocarpie der Obstbäume.* Berlin, P. Parey, 1907, pag. 14.

« un'eventuale azione stimolante del polline sullo stimma « e sul prolungarsi della sua vitalità dopo l'impollinazione « non si può giungere a nessuna conclusione. I risultati « ottenuti da un'altra serie di esperienze sono più dimo- « strativi.

« In molti fiori non ancora aperti, ma prossimi all'antesi, « furono tolti la corolla e gli stami lasciando allo scoperto « lo stimma. Questa operazione venne eseguita quando an- « cora non vi erano antere mature ed aperte. I rametti « portanti i fiori privi di stami furono rapidamente chiusi « in sacchetti di pergamena.

« Per quanto riguarda l'accrescimento dell'ovario, i ri- « sultati furono identici a quelli ottenuti lutando lo stimma « col *kernlos* di Ewert, si rese però evidente un precoce « disseccarsi delle papille stimmatiche. Esperienze di con- « trollo, nelle quali gli stimmi furono impollinati, dimo- « strarono che realmente l'impollinazione ritarda il di- « sorganizzarsi dello stimma.

« Nelle piante in cattive condizioni di nutrizione per « il terreno troppo secco, la caduta dell'ovario, quando « sia impedita l'impollinazione, avviene molto presto.

« Gli ovari che non giungono a diventar frutto, non « per cause interne di natura trofica, ma per una mancata « fecondazione, possono dunque accrescersi alquanto e ri- « manere attaccati ai peduncoli per un tempo più o meno « lungo (1). Se al contrario gli ovari abortiscono per di- « fettose condizioni di nutrizione della pianta cadono molto « presto con tutta l'infiorescenza.

« Si può quindi concludere da queste e dalle ricerche « che ho già pubblicato, che se le condizioni vegetative « della pianta costituiscono i fattori principali dai quali « dipende l'ulteriore accrescimento dell'ovario subito dopo « l'impollinazione, quest'ultima è però necessaria perchè « si sviluppi il frutto. Un'influenza di natura puramente

(1) Nelle mie esperienze surriferite il tempo più lungo è stato di due mesi circa dal momento dell'antesi.

« vegetativa del polline sull'ovario sembra limitarsi a pro-
« lungare alquanto la vita dello stimma, probabilmente in
« relazione a un aumento della traspirazione e della re-
« spirazione di tutto l'ovario ».

A me sembra quindi assai più probabile la prima delle due ipotesi ora esposte.

L'esame accurato del materiale in esame per determinare a quale parassita si potesse attribuire il fenomeno, ha posto in evidenza sui rametti fruttiferi, sull'asse delle infruttescenze e sulle stesse piccole drupe due sorta di parassiti e cioè la *Saissetia Oleae* Bern. e un'altra cocciniglia riferibile alla *Lepidosaphes Ulmi* (L.) (1). Quest' ultima soltanto sembra attaccare le drupe, mentre tracce di punture dovute alle larve della *Saissetia* si trovano sui rametti, sull'asse delle infruttescenze e sulle foglie.

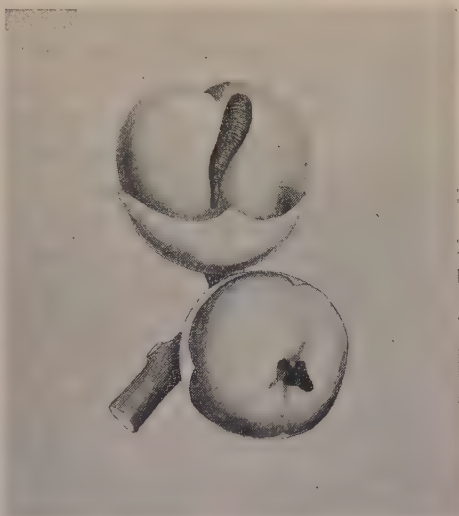


Fig. 2. — Due drupe ipoplastiche. In quella superiore è fissato un adulto di *Lepidosaphes Ulmi*. In quella inferiore si conserva ancora lo stimma. Ingr. $\frac{5}{1}$.

Individui ancora giovani di *Lepidosaphes* ho trovato fissati sugli ovari ingrossati poco al disopra del calice (fig. 2).

Nel punto corrispondente alle punture la superficie dell'ovario presenta un' infossatura. Come conseguenza della presenza delle due cocciniglie si sviluppa della fumaggine sulle infruttescenze e specialmente su quelle dove trovasi

(1) Determinazione fatta dal chiarissimo prof. F. Silvestri.

la *Saissetia*. Le punture di quest' ultima possono determinare anche il disseccamento dei peduncoli e, indirettamente, quello delle piccole drupe.

Sino ad ora una diminuzione del prodotto dell'olivo, in seguito alla formazione prevalente di frutti esageratamente ipoplastici come quelli ora descritti, non era nota come un fatto che presentasse un interesse economico apprezzabile, giacchè il fenomeno si era presentato su piante isolate e molto di rado, quasi come dovuto a condizioni eccezionali e transitorie. Dato il resultato delle presenti osservazioni, in attesa di ulteriori ricerche, sembra che un mezzo per impedire l' intensificarsi del fenomeno, dove esso si manifestasse, può consistere nell' applicazione dei trattamenti più efficaci usati contro le cocciniglie, come i polisolfuri di calcio, e la semplice soluzione acquosa di soda caustica o con aggiunta di olio pesante di catrame.

Questi trattamenti dovranno essere applicati all' inizio della primavera e prima della fioritura, per uccidere le larve che migrano verso le estremità dei rametti fioriferi.

L. Petri.



Deperimento di pinoli nelle pine

Nell'estate del 1926, alla raccolta delle pine di alcuni pini (*Pinus Pinea* L.) coltivati nel territorio di Anagni (Frosinone), più che altro a scopo ornamentale, constatai che, non ostante l'aspetto perfettamente sano delle pine, i semi erano molto alterati. Infatti lo spermoderma, che normalmente è di colore marrone-chiaro e durissimo, appariva di un colore bruno-rossastro, quasi polverulento alla superficie ed a consistenza enormemente diminuita così che molti pinoli non era difficile schiacciare fra le dita. Dei pinoli così trasformati in superficie, molti presentavano la mandorla ancora sana, in altri essa era più o meno annerita e in fine molti altri avevano la mandorla completamente distrutta e

la cavità lasciata libera riempita da un feltro micelico di colore grigiastro.

Che si trattasse di causa parassitaria, e precisamente fungina, non vi era dubbio anche dopo un esame superficiale; rimaneva da stabilire quale fosse il parassita e come avesse agito. Circa il modo di attacco del fungo risulta evidente, dall'osservazione del materiale, che esso ha cominciato la sua azione quando il seme era formato e quasi maturo e dall'esterno verso l'interno attaccando da prima lo spermoderma, passando poi attraverso la pellicola interna nell'endosperma e da ultimo penetrando nell'embrione. Che l'attacco provenga dall'esterno è dimostrato dal trovarsi numerosi semi con la mandorla ancora sana non ostante che lo spermoderma fosse notevolmente danneggiato, semi dai quali ho ottenuto anche una germinazione normale e vigorosa.

Il fungo agente di questa alterazione è risultato una specie molto comune e ritenuta come un debole parassita, e cioè un'*Alternaria* da me riferita al tipo di *Alternaria tenuis.* Il fungo è stato ottenuto in coltura, mettendo su substrati nutritizii agarizzati, dei frammenti, prelevati asetticamente, di pinoli infetti in tutti gli stadii della malattia; di più esso si trova puro e con abbondante quantità dei tipici conidii nelle cavità dei pinoli in cui la mandorla è stata distrutta.

Lo studio morfologico delle colture mi ha mostrato la presenza di due forme di *Alternaria.* Una con conidii a parete liscia, l'altra con conidii a parete leggermente echinulata; mentre le dimensioni di questi due tipi di conidii sono presso a poco uguali, differente si presenta invece il micelio: quello producente i conidii echinulati è bruno o bruno-olivaceo, quello producente i conidii lisci è di colore bruno-verdastro.

Dall'esame microscopico del materiale, lo spermoderma è risultato sempre invaso da filamenti micelici sottili e ancora ialini, l'endosperma dei pinoli a mandorla appena imbrunita in superficie è fortemente invaso superficialmente da filamenti micelici penetranti un poco verso l'interno fra cellula e cellula; nei pinoli a mandorla del tutto annerita

vi è enorme sviluppo di micelio bruno invadente completamente tutti i tessuti.

La diminuita consistenza dello spermoderma e la presenza della polvere bruno-rossastra alla superficie di esso è dovuta, per quanto mi risulta, all'attività enzimatica del fungo che infiltrandosi fra le cellule scioglie coi suoi enzimi citasici la lamella mediana e rende meno forte il contatto fra le varie cellule. Infatti lo strato più superficiale presenta numerose cellule completamente staccate e libere, quelle che formano lo strato polverulento, mentre negli strati più profondi, ricchi di sclereidi, sono evidenti delle incomplete soluzioni di continuità fra le membrane secondarie di due cellule contigue, dovute a modificazione o distruzione della membrana primaria.

Di alterazioni dei pinoli che si inizino sulla pianta è a mia conoscenza solo quella descritta dal Barsali (1) dovuta a *Trichothecium roseum* (Pers.) Link. Il Trotter (2) nel suo recente lavoro su alcune malattie del pino da pinoli, fa una rassegna dei parassiti fino ad ora riscontrati su questa pianta. Per quello che riguarda le pine e i pinoli egli riporta solo le pine gallerone, recentemente studiate dal Petri, il *Trichothecium roseum* e il *Coniosporium fructigenum* Cda. sui semi, probabilmente solo come saprofiti, malattie che nulla hanno di comune con quella da me osservata.

Altra malattia dei pinoli, germinanti e quindi già fuori della pina, è quella ricordata dal Neger (3) ed dovuta a *Cladosporium herbarum*, anch'essa perfettamente distinta da questa.

Suppongo che questa non sia che un'alterazione del tutto occasionale dovuta forse all'andamento eccessivamente umido

---

(1) Barsali T., *Intorno alle pine pagliose.* « Bull. Soc. bot. ital. », 5-6, pagg. 80-83. Firenze 1910.

(2) Trotter A., *Intorno al seccume degli aghi ed agli altri fenomeni patologici del pino domestico* (*Pinus Pinea* L.). « Rivista di Patologia vegetale », XII, 7-8, pagg. 91-105. Pavia 1922.

(3) Neger F. W., *Die Krankheiten unserer Waldbäume;* pagg. 181-182. Ferdinand Enke, Stuttgart 1919.

dell'inverno-primavera del 1926, nel qual periodo i germi di *Alternaria*, molto diffusi, hanno trovato le condizioni favorevoli per svilupparsi ed attaccare in via eccezionale lo spermoderma dei semi ancora un po' immaturi, dando luogo ai danni ora descritti.

Cesare Sibilia.

Un batterio parassita di alcune *Phytophthoreae*

Le colture di alcune *Phytophthoreae*, che sono oggetto di ricerche in questa Stazione, sono state fortemente danneggiate da un batterio che ostacola il normale accrescimento del micelio ed impedisce la formazione degli organi di riproduzione, determinando anche la morte del fungo.

Le *Phytophthoreae* in coltura sono le seguenti: *Phytophthora* (*Blepharospora*) *cambivora*, isolata da una pianta di castagno affètta da *mal dell'inchiostro, Ph. parasitica* Dastur (= *Ph. terrestris* Sherb.) isolata da limoni caduti a terra in un agrumeto presso Messina e dai tessuti corticali necrosati della base del fusto di una pianta di limone affètta da marciume radicale a Monreale (Palermo) (1); *Ph.* (*Pythiacystis*) *citrophthora* (Sm. et Sm.) Leonian, isolata dal colletto di una pianta di arancio colpita da marciume radicale a Francavilla (Messina) (2). Di questa specie

(1) Questa *Phytophthora* presenta gli stessi caratteri della *Phytophthora* isolata dal Dr. Dufrenoy in Corsica da piante di limone affètte da marciume radicale. Contrariamente alla *Phytophthora citrophthora* essa forma gli zoosporangi sopra la superficie dell'agar nutritiva e non in soluzione minerale. Inoltre gli zoosporangi sono più rotondeggianti, per quanto limoniformi, inseriti talvolta lateralmente sullo sporangioforo. — Cfr. la mia Nota: *L'agente del marciume radicale degli Agrumi.* « Ann. R. Istituto Sup. Agr. e Forestale », Ser. 2.ª, vol. I. 1925.

(2) *Rassegna dei casi fitopatologici più notevoli osservati nel 1926.* « Boll. R. Stazione di Patologia vegetale », Anno VII, Nuov. Ser. n. 1, pag. 18.

ho in coltura anche un esemplare originale fornitomi dal Dr. J. Dufrenoy, il quale lo aveva ricevuto dal Prof. H. S. Fawcett.

L'isolamento della *Ph. citrophthora* dalle piante di arancio di Francavilla non riuscì in modo perfetto. Tutte le colture erano inquinate da un batterio che proveniva dai tessuti stessi dai quali venne tolto il micelio. Ogni tentativo, fatto per separare i due organismi mediante colture liquide, fallì, giacchè il micelio della *Phytophthora* non riusciva mai a formare gli zoosporangi. L'inquinamento si diffuse poi alle colture delle altre specie suddette forse perchè le colture stesse erano conservate in una scatola chiusa e ristretta. L'inquinamento avvenne nell'autunno del 1926 e alla distanza di un anno soltanto la *Ph. cambivora* e la *Ph. parasitica* sono state riottenute allo stato puro mediante ripetuti passaggi su agar nutritiva a cui venne aggiunto l'uno per diecimila di sublimato corrosivo. La *Ph. citrophthora* (stipite di Francavilla) è rimasta ancora inquinata dal batterio. Quest'ultimo, a differenza dei batteri che comunemente possono inquinare le colture dei funghi, non è coltivabile in assenza del micelio di una *Phytophthora.* Il dubbio che si trattasse di un microrganismo anaerobio, il quale si trovasse protetto dal micelio contro l'azione dell'ossigeno atmosferico, non è stato confermato da diversi tentativi di isolamento mediante l'applicazione di metodi che notoriamente vengono usati per isolare i microrganismi anaerobi.

Il batterio in questione misura μ 1-1,5 × 0,5-0,8 e spesso si tratta di cellule riunite due a due, mentre si trovano anche individui isolati di dimensioni piccolissime, cocciformi (μ 0,4-0,5 di diametro). Trattato col metodo di Gram resta colorito, per quanto non molto intensamente. Non presenta uno stadio di mobilità. Coltivato su gelatina al brodo di carne e peptone insieme al micelio, non mostra di possedere proprietà proteolitiche. Non è colorato nè produce pigmenti diffusibili nel substrato colturale. Quando il suo sviluppo diventa preponderante su quello del micelio dà ori-

gine a una patina bianca e translucida sulla superficie dell'agar nutritiva. Subito dopo il trapianto su nuovi substrati è il micelio che presenta un più rapido accrescimento, ma



Fig. 1. — Il batterio parassita delle *Phytophthoreae* da una coltura di *Ph. citrophthora* inquinata su agar al decotto di carote. Colorito con fucsina di Ziehl. Stadio cocciforme. Ingr. $\frac{3000}{1}$.

alcuni giorni dopo il batterio si diffonde sino alle ife più periferiche. Le colture di *Phytophthoreae* inquinate da questo microrganismo si riconoscono facilmente per lo scarso sviluppo che prende il micelio aereo, mentre nelle colture pure esso forma uno strato cotonoso che riempie tutta la cavità libera del tubo.

Per stabilire quali sieno i rapporti di posizione che le singole cellule batteriche presentano rispetto alle ife del fungo, sono stati fissati nel liquido di Juel dei pezzi di agar nutritiva su cui erasi sviluppato il micelio insieme

al batterio. Il materiale fissato venne poi sezionato col microtomo dopo averlo incluso in paraffina.

La fig. 2 mostra la riproduzione di una microfotografia di un'ifa a cui stanno aderenti cellule batteriche. Queste

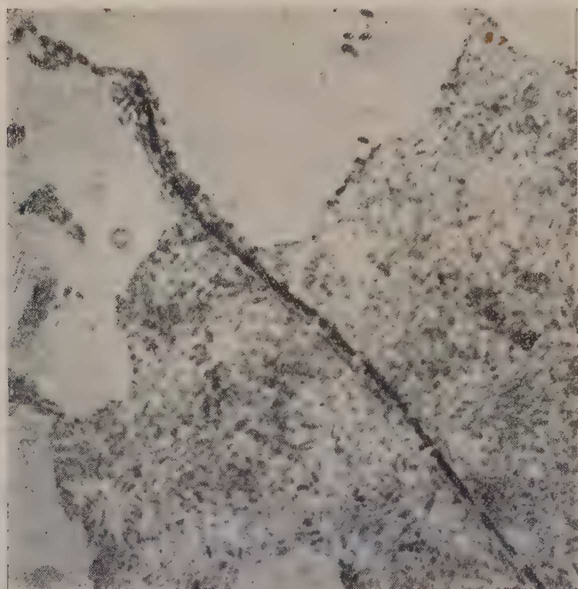


Fig. 2. — Una giovane ifa di *Ph. citrophthora* circondata dal batterio parassita. Il contenuto plasmico dell'ifa è in disorganizzazione e frammentato.

Fiss. Juel, color. Heidenhain e Safranina O. Ingr. $\frac{1000}{1}$.

vivono e si moltiplicano sulla superficie delle ife, le quali col loro stesso accrescimento in lunghezza determinano il diffondersi passivo dei batteri che seguono così l'estendersi del micelio sul substrato colturale. Non sembra che il microrganismo parassita eserciti un'azione distruttiva diretta sulla parete delle ife e possa penetrare nell'interno di queste sino a che esse sono in vita.

Si trovano molte ife, specialmente quelle aeree, il contenuto delle quali è costituito per intero da batteri che si

sviluppano in lunghi filamenti. Nelle ife più grosse le colonie filiformi di batteri sono numerose (fig. 3). I batteri che si sviluppano nell' interno delle ife sono molto più lunghi di quelli che si trovano all'esterno. Si tratta evidentemente di

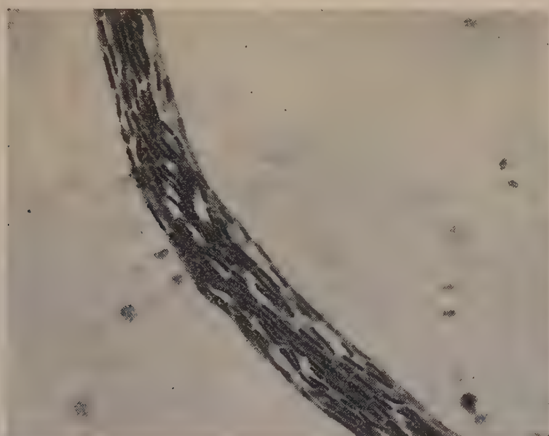


Fig. 3. — Porzione di un' ifa aerea contenente filamenti di batteri allungati. Fiss. Juel, color. Heidenhain e Safranina O. Ingr. $\frac{2000}{1}$.

un' ipertrofia determinata dalle particolari condizioni di nutrizione che il microrganismo trova nelle ife del fungo. La penetrazione dei batteri nell' interno di queste ultime quando ancora sono in vita non si può escludere, ma non risulta dall'esame dei preparati ottenuti. Ciò che risulta bene evidente dal comportarsi delle colture inquinate è l' azione ritardatrice e di arresto che questo batterio ha sull'accrescimento del micelio. Quest'azione diventa assolutamente inibitrice di ogni ulteriore sviluppo quando il micelio viene trapiantato da una coltura fortemente inquinata, sopra un substrato nutritivo della stessa composizione chimica. In questo caso il mancato sviluppo del fungo si deve non alla morte delle ife, ma allo stimolo subminimale esercitato dal substrato nutritivo sulle ife stesse, ostacolate nella ri-

presa del loro accrescimento dall' azione antagonista del batterio. Quando invece il trapianto da una coltura fortemente inquinata viene effettuato sopra un substrato di differente composizione, ad elevato valore nutritivo, lo stimolo all'accrescimento sulle ife infette determina in queste una reazione che vince lo stato di depressione dell'attività vitale del micelio. Se l'intervento di un simile stimolo viene a mancare, il fungo finisce per soccombere. I trapianti del micelio in soluzione minerale (1), da colture inquinate, danno origine a piccole colonie globose che assai presto si arrestano nel loro sviluppo. Coltivando anche per tre o quattro mesi il micelio di *Phytophthora* infetto in soluzioni minerali fortemente acidificate con acido citrico, il batterio torna a riprendere una preponderanza quando il micelio venga trapiantato su agar nutritiva neutra.

Nelle colture in soluzione minerale si trovano poche cellule batteriche aderenti alle ife e specialmente nelle soluzioni acide la loro moltiplicazione è seriamente ostacolata. In tali condizioni è possibile ottenere la formazione di zoosporangi da parte di quelle specie che ordinariamente formano questi organi nell' acqua. Ma questi zoosporangi non giungono mai a completa maturazione. Appena s'inizia la divisione del citoplasma per la differenziazione delle singole zoospore, il contenuto degli sporangi si disorganizza completamente. In alcuni casi la presenza dei batteri provoca un' ipertrofia degli zoosporangi che raggiungono delle dimensioni molto maggiori di quelle ordinarie (fig. 4).

Dai rapporti di posizione e di sviluppo che si stabiliscono fra il micelio e il batterio nelle colture solide ap-

(1) La composizione di questa soluzione è la seguente:

Nitrato di calcio	gr.	0,40
Fosfato acido di potassio	»	0,15
Solfato di magnesio	»	0,15
Cloruro potassico	»	0,06
Acqua distillata	»	1000,00

pare molto probabile che quest'ultimo viva a spese delle secrezioni del fungo e dei prodotti della disorganizzazione delle ife morte sotto l'azione tossica del batterio stesso.

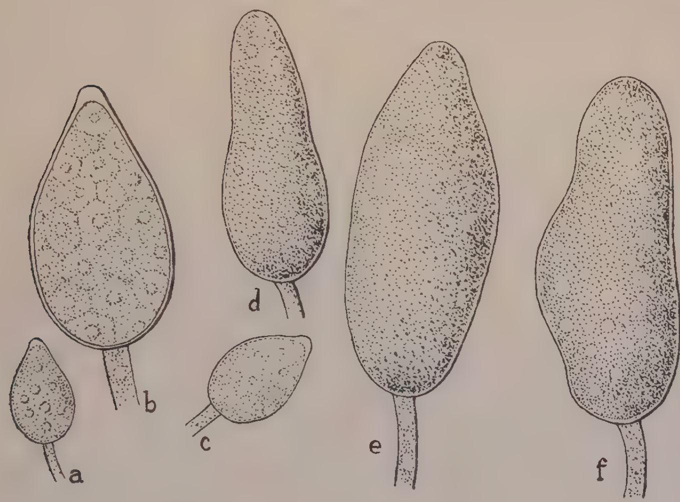


Fig. 4. — Zoosporangi di *Ph. cambivora* in soluzione nutritiva minerale. *a, b, c,* zoosporangi in diversi stadi di sviluppo in coltura pura; *d, e, f,* zoosporangi ipertrofici e che restano sterili in coltura inquinata dal batterio. Ingr. $\frac{500}{1}$.

È per questa ragione che nelle colture di *Phytophthora* inquinate e assai vecchie, di due o tre mesi, i batteri si sviluppano assai abbondantemente anche a una certa distanza dalle ife, come mostra la fig. 2. Le colture di *Phytophthora* inquinate forniscono un estratto acquoso che, anche filtrato attraverso candela di Berkefeld, ha un' azione di arresto sulle ife del fungo. Quest'azione manca nell'estratto sottoposto alla temperatura di 100° C.

Considerando i fatti suesposti nei riguardi delle malattie prodotte dalle diverse specie di *Phytophthora* su molte piante coltivate, siamo indotti ad attribuire al parassitismo del batterio una certa importanza nel caso di attacchi a piante

legnose, quando cioè il fungo compie la sua azione distruttiva nei tessuti dell'ospite in un tempo relativamente lungo, talvolta di due o più anni, come avviene nel *mal dell'inchiostro* del castagno e nel *marciume del colletto* degli agrumi. In tali condizioni l'intervento del batterio parassita può costituire un efficace ostacolo al rapido diffondersi del micelio nei tessuti e in qualche caso può anche costituire una causa di arresto della malattia. Nei riguardi della pratica sarebbe molto importante determinare se esistono particolari condizioni, fisiche o chimiche, che aumentino la virulenza del batterio o attenuino la resistenza del micelio. Non si deve considerare come un'utopia la possibilità di provocare o favorire epidemie infettive anche fra i parassiti fungini, specialmente quando, per uccidere l'ospite, essi si trovano esposti per molto tempo all'azione di nemici specifici naturali. Se sino ad ora nessuna utilità pratica è stata apportata alla lotta contro alcune malattie prodotte da funghi dall'azione antagonista di altri microrganismi, ciò non deve distoglierci dal determinare tutte le condizioni, fra le quali quindi anche quelle biologiche, che provocano periodiche soste o attenuazioni, ancora inesplicabili, in certe malattie fungine delle piante superiori. E tanto più sembrano necessarie simili ricerche quanto più ignorati sono i rapporti che in natura sussistono fra funghi parassiti e batteri. Mentre sono stati oggetto di numerose osservazioni alcuni funghi parassiti di altri funghi patogeni per le piante superiori, sono scarsissime le ricerche relative ai batteri da questo punto di vista.

L. Petri.



Un avvizzimento del pomodoro in provincia di Salerno
e la sua causa

Nel mese di luglio scorso, per interessamento del dott. N. Grippo della Cattedra Ambulante d'Agricoltura di Salerno, pervennero a questo Laboratorio di Patologia vegetale, alcuni campioni di piante di pomodoro affette da una malattia che si presentava con un diffuso avvizzimento del fogliame, tale da compromettere il raccolto.

Esaminati attentamente i suddetti campioni, non mi fu fatto di osservare all' esterno alcun organismo parassita; nulla che potesse essere la causa di quel diffuso avvizzimento. Altri campioni pervennero dall'agro di Pagani, coi medesimi sintomi. In conseguenza di ciò, fui incaricato di occuparmi di questo malanno, eseguendo una visita alle località di cui sopra.

Le piante coltivate a filari, sorrette da canne, si presentano col fogliame quasi completamente secco, mentre il fusto, nella parte corrispondente, non lascia notare alcuna anormalità, anzi è spesse volte abbastanza vigoroso. Solo le parti terminali dei cauli sono a foglie apparentemente normali, con una netta distinzione tra le parti terminali verdeggianti e quelle inferiori disseccate.

Il caule, quantunque apparentemente vigoroso, si disarticola facilmente ai nodi e specialmente al disotto della parte apicale e propriamente dove, causa la poca persistenza delle foglie funzionanti, il fusto non ha potuto raggiungere un grado di consistenza tale da farlo resistere agli urti.

Le radici si presentano ordinariamente normali. Divellendo le piante con una certa delicatezza, anche le sottili radicelle riescono a rimanere integre; ciò non avviene in piante che si presentano molto danneggiate dalla malattia.

Queste, vengono divelte con grande facilità dal terreno sabbiforme, e le loro radicelle indebolite, presentano la corteccia profondamente alterata.

I frutti in via di maturazione, non hanno raggiunto lo sviluppo di quelli prodotti da piante sane, si presentano non sufficientemente nutriti e certamente neppure la polpa avrà raggiunta la sapidità desiderata. Questo per quei frutti che allo stato attuale della pianta hanno potuto raggiungere per lo meno la loro apparente maturità; ma quale sarà l'avvenire dei fiori tuttora in via di sviluppo?. È facile comprendere che, nè gli uni, nè gli altri, potranno più svilupparsi, anzi, come le foglie, appassiranno ed in fine avvizziranno.

Sulla superficie dei frutti che hanno acquistato il colore della maturazione, quasi costantemente si osservano delle macchie color oro, che vengono indicate da alcuni col nome di « faccia dorata », ma i coltivatori dell'agro di Nocera includono anche questo fenomeno nell'avvizzimento del fogliame e come questo l'indicano col nome di « schima ». Le dette macchie, limitate soltanto all'esocarpo, sono alcune volte isolate, altre volte confluenti; si presentano in maggior copia intorno all'inserzione del picciuolo, dove tutto intorno possono formare una macchia unica, indi vanno disgiungendosi e diradandosi verso l'apice opposto (1).

Da osservazioni eseguite ad una piccola coltivazione di pomodoro dell'Orto patologico appartenente a questo Laboratorio, ho bensì riscontrato la così detta « faccia dorata » ma non vi è stato alcun minimo indizio di avvizzimento delle piante; ciò vuol dire che le due alterazioni, come dirò più diffusamente in seguito, sono da considerare indipendenti l'una dall'altra: non vi è cioè alcuna relazione tra l'avvizzimento della pianta e l'anormale indoratura del frutto.

(1) La varietà su cui ho eseguito lo studio è quella nota nel Napoletano col nome di « Pomodoro di Nocera ».

Mi sono preoccupato di definire precipuamente la causa che produce l'avvizzimento ed abbandonare, per il momento, quella che produce l'indoratura, principalmente perchè, quest'ultima, quantunque deturpi l'aspetto dei frutti, facendoli valutare di meno sul mercato, pur tuttavia non offre secondo quanto risulta anche dal lavoro del D'Onofrio (1), l'importanza agraria ed industriale dell'avvizzimento.

Da informazioni assunte presso i coltivatori, posso concludere, che l'avvizzimento si manifesta piuttosto tardi; si riesce ad avere una prima raccolta di frutti, sia pure scadenti, ma non si hanno le successive, ciò che influisce sull'entità della produzione, sia per l'avvizzimento dei grappoli fiorali già esistenti, sia per la mancanza di altre produzioni di fiori.

Durante la visita ai campi, non avendo riscontrato sulle piante alcun organismo parassita, pensai, causa una certa analogia di sintomi esterni, che la malattia fosse dovuta ad una delle tante affezioni del gruppo delle Tracheomicosi; simili a quelle che attaccano la patata ed il peperone, prodotte da *Verticillium*, e che come in queste ultime, il micelio celato ed operante nelle trachee, vi esercitasse la sua azione letale. Prelevai alcuni campioni partendo appunto da questo concetto, ed anzi presi anche dei tratti di rami tagliati sul campo e li introdussi subito in tubi.

*
* *

Eseguii dei preparati sezionando il caule longitudinalmente, seguendo nelle osservazioni microscopiche lo stesso ordine con cui procede l'avvizzimento, cioè dal basso verso l'alto del caule. Ebbi una sicura conferma dell'ipotesi enunciata, notando, sebbene da principio con una certa diffi-

---

(1) D'Onofrio, *Le malattie del pomodoro e la loro influenza sui derivati dei pomodori in conserva.* (Laboratorio scientifico della Società Anonima per le conserve alimentari A. Bevilacqua e C., Napoli, 1927).

coltà, scorrere nelle trachee e tracheidi un micelio jalino, ramoso, poco sinuoso quando è grosso, ondulato quando è sottile; nel primo caso è meno ramificato del secondo. S'inizia verso il basso con una certa grossezza, poi va assottigliandosi e ramificandosi quando è in alto, fino ad avere termine con sottilissime propaggini. È settato, con setti visibili in quanto interrompono la massa protoplasmatica, è guttulato, con goccie minute, sparse, della grossezza di 3,5–4,2 μ.

In ramoscelli posti al di sopra della parte avvizzita, vi è ancora presenza di micelio, però molto assottigliato; al disotto di 6–7 cm. dall'apice vegetativo del caule, solo alcune volte ho notato qualche ramo micelico, ma generalmente qui non vi è alcuna traccia.

Da osservazioni fatte su diversi cauli, posso dedurre che l'avvizzimento del fogliame giunge fino a 30–35 cm. al disotto del punto di arrivo del micelio, le foglie continuano a vegetare anche quando sono influenzate da qualche ramo micelico, ma la loro vitalità resta compromessa, allorchè la massa micelica si fa più grande o si estende di più.

Alla base del caule, quasi vicino al colletto, si hanno tracce di micelio. Le trachee e specialmente le loro pareti, sono fortemente imbrunite, e lo sono di più le trachee che si trovano verso la periferia del cilindro centrale. In relazione con l'avvizzimento del fogliame, che procede pure dal basso in alto, il micelio si diffonde dalla parte più interna dei fasci a quella più esterna, e dal basso delle trachee verso la loro parte apicale.

Oltre al suddetto imbrunimento, che talvolta si nota molto bene anche su trachee spiralate ed isolate dalla massa di tessuto avvolgente, i fasci vascolari contengono dei grumi di sostanza gommosa e mucillaginosa, di colore che va dal rosso mattone chiaro a quello più oscuro, che riescono a mascherare per piccoli tratti o zone, la struttura anatomica delle cellule stesse. Sia l'imbrunimento che la presenza di gomma, non si limitano al sistema xilematico ma si estendono al parenchima corticale.

Eseguendo le sezioni trasversali, invece che longitudinali del fusto, si rileva anche egregiamente la presenza del micelio nelle trachee e tracheidi; alcune volte si presenta sotto forma di corti fili isolati, altre volte intrecciati tra loro, tanto da riempire completamente il lume cellulare. Anche qui si notano trachee e cellule circonvicine imbrunite, formanti una zona circolare al disotto della corteccia, zona che si osserva facilmente anche ad occhio nudo, su di una fresca sezione normale del caule.

Non è a dire che tutti i vasi dei fasci di una sezione, sia longitudinale che trasversale del caule e presa in un punto più favorevole allo sviluppo del micelio, presentino nel loro interno delle ife miceliche; molte volte non si riscontrano affatto o vi sono alcuni vasi che non ne contengono e questi ultimi possono essere o normali od anneriti; viceversa, quelli che sono attraversati da micelio, possono essere isolati, accoppiati, oppure formanti un fascio di trachee imbrunite; insomma, tenendo presente la difficoltà con cui le ife miceliche si mettono in vista, pur avendo adoperato la colorazione con Bleu-cotton all'acido lattico, non mi è stato possibile, almeno per il momento, trarre una precisa relazione, tra la diffusione raggiunta dal micelio interno ed il manifestarsi dell'avvizzimento del fogliame.

La presenza costante del micelio fungino nei tessuti del fusto talora anche vigoroso, delle piante con avvizzimento quasi totale del fogliame, denota chiaramente che quest'ultimo è dovuto all'azione del micete. Questa azione si manifesta con virulenza proprio quando l'elevata temperatura estiva favorisce lo sviluppo del micelio tracheifilo, in modo tale, che si può ottenere un primo e scadente prodotto, ma in seguito la pianta è destinata ad avvizzire ed a morire. Questo fatto non riesce senza importanza, quando lo si metta in relazione con la convinzione di alcuni coltivatori, che ritengono, quale causa del male, la temperatura elevata del mese di luglio ed attribuiscono un'immunità individuale o di razza agli individui che ne rimangono illesi.

*
* *

Allo scopo di far sviluppare le fruttificazioni dal micelio esistente nell'interno del caule, ho seguito il seguente procedimento:

Ho preparato una serie di provette comuni con qualche c. c. di acqua e chiuse con cotone, il tutto perfettamente sterile; ho introdotto in esse dei tratti di caule che avevo prima lavati, indi disinfettati con soluzione al 4 $^0/_0$ di formalina e di nuovo lavati con getto violento di acqua sterilizzata. I tratti di fusto li avevo staccati, alcuni verso l'estremità, altri verso la parte mediana ed altri verso la base del caule stesso. Nel medesimo tempo ho preparato sette scatole Petri con terreno nutritivo, formato da agar-agar e decotto di piante di pomodoro, il tutto accuratamente sterilizzato. Delle sette scatole così preparate, una l' ho mantenuta come paragone, e delle altre sei ne ho formato due gruppi: l'uno indicandolo con (1, 2, 3)*a*, e l'altro con (1, 2, 3)*b*. Nella 1*a*, ho messo dei piccoli brandelli di tessuti del cilindro centrale e della parte apicale del caule e propriamente dove le foglie sono ancora verdeggianti, disinfettati con formalina al 2 $^0/_0$ ed indi lavati con getto violento di acqua sterilizzata; nella 2*a* e nella 3*a*, ho messo brandelli di tessuti rispettivamente della parte mediana e basale, trattati come sopra. Nelle scatole del gruppo (1, 2, 3) *b*, ho disposte le cose come nel primo gruppo, tranne che ho disinfettati i brandelli di tessuti con formalina al 4 $^0/_0$.

L'aver disinfettato i tratti di fusto integri messi in tubi, solamente con formalina al 4 $^0/_0$ e l'aver disinfettati invece i brandelli di tessuti messi nelle scatole Petri con soluzione a due concentrazioni differenti, è stato perchè nel primo caso, anche una soluzione relativamente concentrata, difficilmente sarebbe riuscita ad uccidere tutto il micelio, cosa che si sarebbe potuta verificare nel secondo caso.

Dopo tre giorni dalle precedenti preparazioni (10 settembre), ho visto comparire nella scatola Petri 1*a*, quasi

contemporaneamente, quattro acervuli fungini, due nella 2*a* ed uno nella 3*a*.

Osservazione del giorno 11 settembre, ore 8:

Scat. Petri	1*a* ed 1*b*	rispettivamente	(5 acer. miceliali)	(1 acer. miceliale)
»	2*a* e 2*b*	»	(4 »)	(0 »)
»	3*a* e 3*b*	»	(2 »)	(0 »)

Lo stesso su tratti di fusto in tubi da saggio:

Tubo	N. 1	cespi fungini	N. 1
»	» 2	»	» 8
»	» 3	»	» 0

12 settembre ore 8, in scatole Petri:

Scat. Petri	1*a* ed 1*b*	rispettivamente	(6 acer. miceliali)	(2 acer. miceliali)
»	2*a* e 2*b*	»	(4 »)	(1 »)
»	3*a* e 3*b*	»	(2 »)	(1 »)

Sui tratti di fusto in tubo da saggio:

Tubo	N. 1	cespi fungini	N. 2
»	» 2	»	» 8
»	» 3	»	» 1

13 settembre ore 8, in scatole Petri:

Scat. Petri	1*a* ed 1*b*	rispettivamente	(6 acer. miceliali)	(3 acer. miceliali)
»	2*a* e 2*b*	»	(4 »)	(2 »)
»	3*a* e 3*b*	»	(3 »)	(1 »)

Gli acervuli fungini già esistenti da due giorni, avevano assunto una grandezza che variava da 1 $^1/_2$ cm. a 2 cm. di diametro.

Sui tratti di fusto in tubi da saggio:

Tubo N. 1 cespi fungini N. 4, di cui due appena visibili.
» » 2 » » 8, non bene determinabili, perchè confluiscono.
» » 3 » » 3, di cui due piccolissimi.

Successivamente ho interrotto le osservazioni, perchè gli acervuli miceliali si erano così sviluppati che confluivano fra loro, in maniera che non si potevano distinguere gli

uni dagli altri; anzi, dove se ne erano formati pochi avevano avuto più libero campo ad estendersi; per cui dando uno sguardo alle tre scatole del gruppo (1, 2, 3)*a*, osservavo che esse avevano quasi la medesima superficie coperta dal fungo.

Sia in questo che nell'altro gruppo, il terreno nutritivo aveva inoltre finito per perdere l'umidità necessaria al successivo sviluppo del fungo.

L'aspetto degli acervuli miceliali si presenta in maniera caratteristica, giacchè si mostrano ad anelli concentrici, bianco-sporchi e neri, alternati; dove gli anelli sono bianchi, si sono formate ife miceliche, dove neri, si sono formati gli organi riproduttori del fungo (conidii e conidiofori).

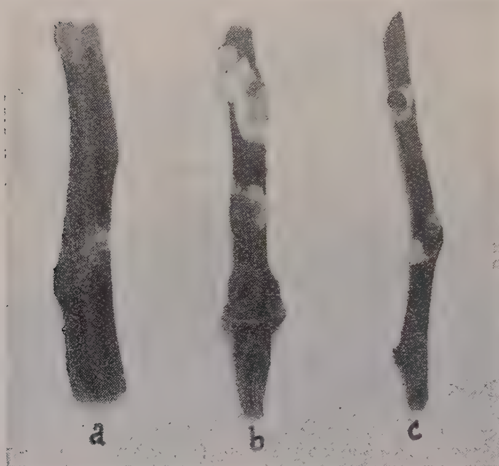


Fig. 1. — Tre porzioni di fusto coltivate in tubi da saggio: il micelio dell'Alternaria (*a*, *b*, *c*) in diverso grado di sviluppo.

Per i tratti di caule messi in tubi da saggio (fig. 1), i cespi si sviluppano prevalentemente intorno ai punti in cui sia stato asportato un ramo od una foglia, in altri termini vicino a nodi, ed in misura maggiore verso il basso.

Nei tubi, lo sviluppo e l'aspetto dei cespi fungini non si presenta come su terreno nutritivo posto nelle scatole Petri; sono presso a poco uniformi ed a cuscinetto; da prima, di colore bianco-sporco indi, per lo sviluppo dei conidiofori e conidii, diventano completamente neri; però vi è da osservare un fatto, e cioè: sul tratto di fusto della parte mediana, ho ottenuto uno sviluppo del fungo di gran lunga

superiore agli altri, come mostra la figura indicata (*b*), perchè il segmento contenuto in questo tubo essendo stato tagliato a becco di clarino dalla parte immersa in acqua, si è avuto in questo caso maggiore superficie di assorbimento e più repentino sviluppo del fungo stesso.

Uno sguardo alle colture ottenute in scatole Petri, mi fa dedurre che i brandelli di tessuti disinfettati con soluzione di formalina al 4 %, hanno dato un numero di cespi inferiore e sviluppatisi con una certa lentezza; in questo caso la concentrazione relativamente elevata della soluzione ha nociuto, in quanto ha ucciso il micelio situato in punti più accessibili alla soluzione stessa, ed è stato necessario maggiore tempo affinchè si fosse potuto sviluppare il micelio più interno, che era il solo rimasto illeso.

I brandelli prelevati da tratti apicali, hanno prodotto un numero maggiore di cespi, ciò è in relazione con lo stato giovanile del micelio.

Con lo stesso metodo e su materiale diverso, eseguii una serie di altre prove che mi condussero tutte allo stesso risultato.

I tratti di rami che avevo prelevati e messi in tubi nella mia visita ai campi di pomodoro di Pagani, li preparai nella stessa maniera degli altri, però senza eseguire alcuna disinfezione; da questi, non ebbi lo sviluppo dei cespi caratteristici, ma quello di parecchie specie di funghi saprofiti che riuscirono a mascherare la produzione fungina caratteristica. Così pure i tratti di caule disinfettati e messi in tubi, esposti all'aria, dopo aver fatto ivi sviluppare i noti cespi ed indi introdotti di nuovo in tubi, producevano in seguito parecchie specie saprofite che riuscirono egualmente a mascherare la prima produzione fungina.

*
* *

L'ifomicete nelle scatole Petri si presenta cespitoso, formante macchie brune, concentriche, zonate, arrotondate, 2-3 cm. di diametro, bianco-sporco prima della formazione

dei conidi, indi brune o nere; le ife miceliche sono lunghe, alquanto grosse, 5-7μ, settate, ad articoli brevi, lievemente ingrossate ai setti, scarsamente ramificate; massa protoplasmatica granulosa. Conidiofori sviluppantisi alternativamente da un lato e dall'altro delle ife o da un lato solamente,

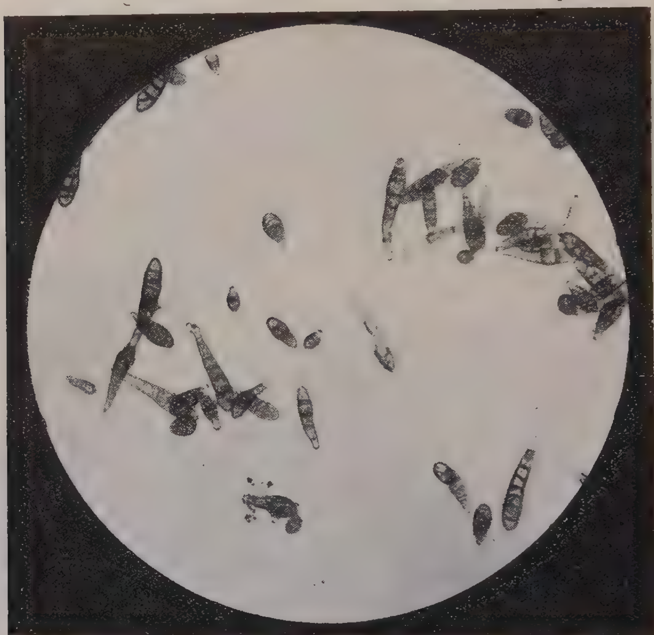


Fig. 2. — Vario aspetto e varia conformazione dei conidi e conidiofori in età giovanile (da colture in scatole Petri).

brevi, molto settati; brevissimi quando hanno i conidi ben formati, 10,2-12 $\times$ 3,4-5, apparentemente lunghetti quando i conidi non sono ancora formati, 27,4-37,7 $\times$ 6-3,4; in questo caso 3-5 settati e l'articolo basale si presenta caratteristicamente gibboso. Conidi catenellati, oblunghi, clavati, acrogeni, foschi, muriformi, di grandezza e fòrma variabilissima, da dimensioni assai piccole raggiungono i 55-65 $\times$ 12-18, sono 6-7 volte raramente anche 8 volte settati trasversalmente ed una o due volte longitudinalmente, ristretti o non

ai setti; meno foschi nella loro parte assottigliata e superiore, si disarticolano molto facilmente (fig. 2 e 3).

In convivenza con altre specie fungine saprofite, le ife miceliche si presentano molto sinuose, più frequentemente settate e maggiormente fosche; i conidi bruno-foschi sono

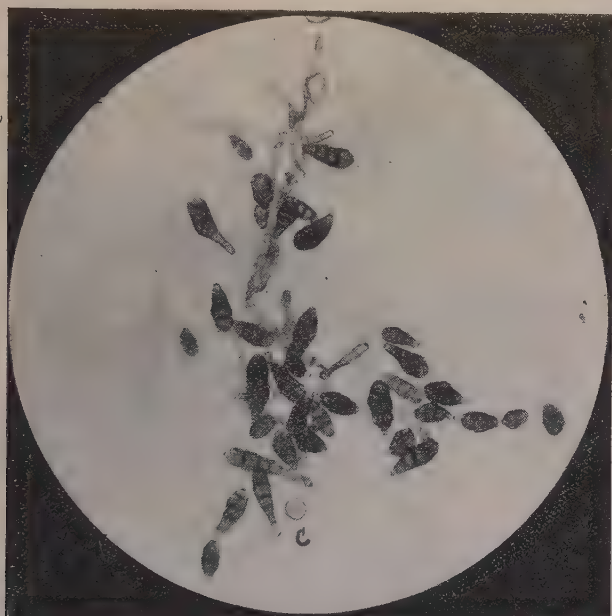


Fig. 3. — Come alla fig. 2, ma conidi e conidiofori più maturi; in *c* una clamidospora.

di dimensioni minori, molto ristretti ai setti, nel resto con forme più o meno rotondeggianti, peduncolo molto più breve dell'ordinario.

In determinate condizioni, è facile riscontrare la formazione di clamidospore, che si originano, sia per trasformazione delle ife miceliche, che all' estremità di brevi ramificazioni rassomiglianti i conidiofori; in questo secondo caso sono sempre semplici ed al punto di attacco presentano un rigonfiamento a mo' di talamo, nel resto sono di forma sfe-

rica ; nel primo caso sono catenellate e sub-sferiche, qualche volta biloculari, 30,8-34,3 $\times$ 17, episporio 3-3,5.

La formazione di clamidospore, ho ottenuto, infettando con conidi frutti di pomodoro : in questo caso le fruttificazioni non si mostravano col loro aspetto caratteristico, ma formavano una specie di cuscinetto bruno, sormontato da intreccio di ife bianco-sporche ; portando queste clamidospore su terreno nutritivo, si riesce ed avere gli acervuli fungini già descritti per la scatola Petri.

La germinazione dei conidi, in decotto di piante di pomodoro, avviene dopo 7-10 ore. Una, due o tre ife si originano da ognuno di essi ; dopo due giorni ne ho potuto osservare fino a cinque. Da principio il tubo micelico è grosso 5-6 μ., fosco, molto settato, arrotondato all' estremità, in seguito diventa molto acuto, e nell' insieme il micelio accenna a diventare sinuoso ; indi si allunga moltissimo, si scolorisce talmente da diventare jalino, i setti si allontanano, si ramificano, formando un sistema dicotomico-monopodiale ; questa è la causa per cui il micelio adulto si intreccia in modo tale da riuscire difficile l'ottenere qualche formazione integra.

Dopo 24 ore, il micelio è già abbastanza lungo, poco settato, spessore medio 3-4 μ. ; osservato direttamente sul liquido nutritivo, si vede formato alla superficie da una specie di pellicola, composta dall' insieme dei conidi e del micelio ; con l' ausilio del solo ago, si può prelevare tutta la massa fungina dalle colture (fig. 4). Dopo tre o quattro giorni, le ife miceliche non presentano uno spessore uniforme ; verso l' apice si nota un graduale assottigliamento, cioè, da una grossezza uniforme di 4-4,5 μ. si passa a quella di 0,5-1 μ. all' apice.

Questo fatto può essere messo in relazione con l' attitudine sua a penetrare più facilmente nei tessuti dell'ospite.

Dai caratteri esposti, risulta trattarsi di una specie di *Alternaria* Nees, probabilmente da potersi considerare come una forma dell'*Alternaria Brassicae* (Berck.) Sacc.

Per quanto ho precedentemente esposto e per quanto esporrò in seguito, ritengo che la malattia, nota nell'agro di

Pagani-Nocera-Angri col nome di « schima », caratterizzata principalmente da un diffuso o totale avvizzimento del fogliame, appartenga a quel gruppo di malanni delle piante, noto col nome di Tracheomicosi e propriamente a quella di queste, che denomino « Tracheoalternariosi del pomodoro ».

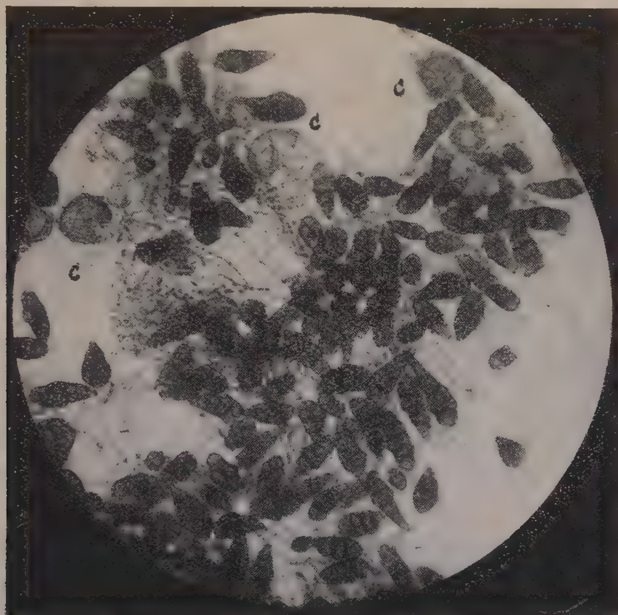


Fig. 4. — Massa conidica da colture in scatole Petri e germinata in camera umida. Alcune clamidospore (c) in diverso grado di sviluppo.

Fino a questo momento però, che io sappia, il gen. *Alternaria* non ci aveva ancora fornito degli esempi di Tracheomicosi parassitarie; il Ferraris, nella seconda edizione del suo trattato di Patologia e Terapia vegetale, di recente pubblicazione, non fa alcun cenno, nè ho avuto occasione di riscontrarne notizia su diverse opere appositamente consultate.

Quantunque non sieno note delle malattie consimili dovute ad *Alternaria*, e che questo genere offra un numero ingente

di specie saprofite, tuttavia, di recente furono segnalate alcune specie di *Alternaria*, parassite e patogene (1).

*
* *

Nei frutti appena maturi di pomodoro che presentano quasi costantemente le macchie dorate, come ho già riferito descrivendo la malattia che forma la ragione delle mie ricerche, anch' io ho riscontrato ciò che il dott. D' Onofrio menziona nella nota citata. Egli così si esprime: « Il frutto « sbucciato si presenta normale ed esente da difetti. Se si « solleva con precauzione quella parte della buccia che è « dorata, si osserva che essa non è aderente alla polpa e « si ha l' impressione che una bolla gassosa la distacchi. « Dal taglio gocciola un liquido sieroso, che osservato al « microscopio, si dimostra formato da una coltura pura di « batteri ovoidali. Nella parte interna della buccia aderi- « riscono fortemente dei cristalloidi, che stretti fra due ve- « trini fanno sentire uno scricchiolio ».

La presenza di questo schizomicete nei frutti languenti delle piante ammalate, ha fatto ritenere al D' Onofrio e ad alcuni coltivatori che l' avvizzimento delle foglie fosse dovuto a questo batterio, il quale si propagherebbe anche nel caule e nelle radici, perchè esistono descritte alcune malat-

---

(1) E. T. Bartholomew, *Alternaria Rot of Lemons*. Agricoltural experiment station. Berkeley, California. Boll. 408, ottobre 1926; M. Curzi, *La « puntatura » delle cariossidi di frumento e una nuova specie di Alternaria*. Estr. dalla « Riv. di Pat. vegetale », anno XVI, nn. 5-6, 1926; B. Peyronel, *La « puntatura » dello scudetto nelle cariossidi del frumento*. Estr. dal « Boll. della R. Staz. di Pat. veg. », Roma, anno VI (nuova serie), n. 1, 1926; R. H. Dorsett, *Spott disease of the Violet* (*Alternaria Violae n. sp.*). U. S. Departement of Agricolture, Division of Vegetale Phisiology and Patology. Boll. n. 23, 1900; J. A. B. Nolla, *A new Alternaria disease of onions* (*Allium cepa L.*). Phytopathology v. 17, 1917 p. 115,; T. Ferraris, *L'Alternaria della Zucca*, in « Curiamo le Piante! », I, n. 12. Alba, 1924, p. 187; M. Turconi, *L'Alternaria del garofano in Italia*. « Riv. di Pat. veget. », VIII, n. I, 1916.

tie batteriche del pomodoro che hanno alcuni sintomi esterni simili a quelli della malattia in parola.

Lo Smith (1) e il Rolfs (2), descrissero col nome di *Bacterium Solanacearum* uno schizomicete che vive parassita della patata, del pomodoro, melanzana ecc.; il Prillieux e Delacroix (3), descrissero col nome di *Bacillus caulinivorus* un batterio producente la cancrena dei fusti delle patate, che il Voglino (4) riavvicina a quello di Smith e che ricollega al *Bacterium gummis* del Comes.

Altri studiosi (5) si occuparono di malattie batteriche, del pomodoro e di altre solanacee, che il Voglino riassume con i seguenti caratteri: « comparsa di un avvizzimento che « gradualmente invade tutto il fogliame, finchè costringe la « pianta a disseccarsi. Le piante si mostrano striate di bruno, « dove albergano i batteri ovoidali, elissoidali, mobili, lun- « ghi 1,5 e larghi 0,5 μ che coltivati su agar-agar, o su pa- « tata, danno colonie brune e poi nere ».

Nè il Comes, che studiò una malattia del pomodoro riscontrata nello stesso agro di Nocera (6), nè gli altri autori citati, hanno mai accennato all' indoratura del frutto, nè io ho mai riscontrato sui fusti vigorosi di piante avvizzite delle strie brune, dove probabilmente avessero potuto alber-

---

(1) E. F. Smith, *Bacteria in relation to Plant Diseases.* Washington, 1896, 1911, 1914.

(2) P. H. Rolfs, *Diseases of the Tomato.* Florida Agr. Exp. St. Bull. 47, 1898, pag. 115-153, 2 tav., Recens. in Ztschr. f. Pflanzenkr. 10., 1900, p. 114.

(3) Prillieux et Delacroix. « Compt. Rend. de l'Acad. des Sciences », I, CXI, 1890.

(4) P. Voglino, *Patologia Vegetale.* Unione Tipografica Editrice. Torino, 1905.

(5) V. Peglion, *L'avvizzimento batteriaceo del pomodoro.* Atti R. Acc. Lincei, vol. XXIV, serie V, 2.° sem., fasc. 3. Roma, agosto 1915, p. 157.

(6) O. Comes, *Sulla malattia del pomodoro denominata Pellagra o Bolla nella provincia di Napoli e sulle crittogame che l'accompagnano.* « Atti del R. Istituto d' Incoraggiamento delle Scienze Naturali, Economiche e Tecnologiche » (Vol. 3, serie degli Atti, 1884).

gare delle colonie batteriche, se non in piante a malattia molto avanzata; perciò il D' Onofrio pur ammettendo che la malattia da lui riscontrata sia batterica, non trova elementi sufficienti per collegarla alle altre. Intanto, faccio notare quanto ho avuto occasione di constatare a riguardo, durante le mie indagini, sulla stessa malattia e per quanto riguarda la presenza di batteri.

Dalle precedenti osservazioni, relative alle colture del fungo e come posso affermare, per averle nuovamente osservate, nelle colture non si è presentata alcuna causa estranea, che abbia valso ad impedire o comunque a rallentare lo sviluppo ed il rigoglio delle fruttificazioni stesse.

Viceversa, trasportando sul solito terreno nutritivo, messo in scatole Petri, invece che dei brandelli di tessuto del fusto, quelli formanti i sepimenti del frutto, anch' essi disinfettati con formalina a diversa concentrazione, ho ottenuto sempre lo sviluppo di colonie batteriche, che venivano a formare come una specie di cuscinetto al disopra del terreno nutritivo, sviluppantisi da tutti i lati del brandello e che spesso riuscivano a mascherarlo.

Le colonie si presentavano di colore grigio-giallastro, a bordi lobati, probabilmente come quelle che il D' Onofrio ha ottenuto su polpa di pomodoro spossata. Oltre ai brandelli suddetti, anche il solo succo di pomodoro mi ha dato le stesse colonie. Inoltre ho trasportato in scatole Petri, preparate identicamente alle precedenti, dei brandelli di tessuto del fusto, unitamente a quelli di sepimenti del frutto. Ho ottenuto, dai primi, lo sviluppo del fungo, dai secondi, lo sviluppo delle colonie batteriche; però ho dovuto subito constatare, che mentre queste ultime continuavano a svilupparsi egregiamente, le prime, fin dal loro apparire mostravano uno sviluppo stentato; non la formazione di belle e caratteristiche ife miceliche potetti ottenere, nè la costituzione degli acervuli fungini, nè la formazione di caratteristiche combinazioni di ife e conidi, ma una patina grigio-oscura apparentemente compatta, di poco spessore, avviluppante i brandelli corri-

spondenti, ciò che mi conduce a credere, che gli acervuli fungini hanno subìto dei disturbi da parte del batterio convivente.

Se lo schizomicete esiste nei tessuti del fusto, perchè non si è sviluppato nelle prove di coltura che ho citato avanti, come è avvenuto per il materiale preso dal frutto ? E, pur volendo ammettere che le colonie batteriche, nel primo caso non si sviluppassero, perchè i cespi del micete non hanno subìto alcun disturbo, dovuto alla convivenza dell' organismo estraneo ?

Sembrami aver dato la dimostrazione evidente, che, nel caso qui descritto, nessun batterio vivente ed operante nelle trachee o comunque nell' interno del fusto, tende a disturbare le normali funzioni della pianta, ma che soltanto lo sviluppo di un micelio nei fasci vascolari, conduce all'avvizzimento del fogliame, seguito da sicura morte dell' organismo che lo ospita.

L' aver riscontrato, quasi costantemente, sui frutti di piante ammalate le descritte macchie dorate ed il non trovare nessuna relazione intima, tra queste ultime e l' avvizzimento del fogliame, mi fa avanzare l' ipotesi, che la « Tracheo-alternariosi » sia da ritenere come una causa predisponente della batteriosi del frutto.

La descrizione della malattia del pomodoro del Comes, concorda in molti punti colla presente, in altri si allontana abbastanza : « Presso la base dello stelo o dei rami, « scrive il Comes, o lungo essi nelle piante affette, notansi delle pustole cancrenose, le quali, man mano si « estendono per abbracciare l' intera sezione dello stelo e « dei rami. Le pustole si presentano da prima come livi- « dure o macchie nere, le quali fanno gradatamente ram- « mollire la corteccia ed il cilindro legnoso sottostante. Alle « macchie segue una specie di cancrena umida, che rendendo « flaccidi i tessuti, fa piegare la pianta al disopra della « cancrena ».

Però il Comes cita, a conferma della sua diagnosi, di malattia da *Bacterium gummis* Comes, le conclusioni del

prof. Gasparrini, su di una malattia del cotone (1); che cioè, pur avendo il Gasparrini riscontrato nei tessuti del caule la presenza quasi costante di un micelio e poi delle fruttificazioni di *Alternaria tenuis* Nees, supponendola in un primo momento produttrice della malattia, in seguito ad infezioni negative sulle piante di cotone, finisce per attribuire la causa della malattia ad azione batterica. Per il caso presente, mi riporto agli esperimenti del Young (2), che studiando il parassitismo facoltativo di alcuni funghi dei generi di *Alternaria, Diplodia, Helminthosporium* ecc., è riuscito ad infettare piante di pomodoro, a mezzo di ben cinque specie di *Alternaria.* Il micelio mediante appressori, formerebbe dapprima sulla pianta delle callosità, anche dopo otto generazioni culturali, e penetrando nella pianta si svolgerebbe nel parenchima vascolare del caule; le callosità rappresentano il punto di penetrazione dell' ifa micelica.

La malattia del pomodoro studiata dal Comes e che veniva indicata nell' agro di Nocera col nome di « pellagra », ritengo non debba essere diversa dalla presente, sia per la concordanza di molti caratteri, sia per la comunanza del luogo di produzione e per la probabile presenza dello stesso parassita.

Il Comes, attribuiva la pellagra ad una degenerazione gommosa dei tessuti, prodotta dal *Batterium* citato, nessuna importanza dava alla presenza quasi costante dello *Sporidesmium exitiosum* Kühn. (= *Alternaria exitiosa* (Kühn.) Ferr.), che è una forma dell'*Alternaria Brassicae* e che non differisce molto dalla forma da me riscontrata ed isolata; nè a quella meno frequente di altre specie appartenenti ai

(1) G. Gasparrini, *Osservazioni sopra una malattia del cotone detta Pellagra e su qualche muffa che l'accompagna*, Tomo II, serie II, 1863, degli « Atti del R. Istituto d'incoraggiamento ».

(2) Paul A. Young, *Penetration Phenomena and Facultative Parasitism in Alternaria, Diplodia and other Fungi.* « The Botanical Gazzette », v. LXXXI, 1926, p. 258.

generi *Diplodia*, *Fusisporium*, ecc. ed alla presenza nei tessuti, di un micelio avente ora la forma di una *Torula*, ora di un *Cladosporium*. Anche nel caso presente, durante lo svolgersi delle indagini, ho potuto osservare che i fusti su cui si erano già sviluppati i cespi fungini di *Alternaria*, col tempo, ed esposti all' aria, davano altre forme fungine, non molto diverse da quelle riscontrate dal Comes sul campo, ed il predominio di numerose colonie batteriche. Il Comes nel descrivere la malattia dice: « L' ortolano desolato, dopo « aver raccolto quella piccola quantità di frutti che ha po- « tuto ricavare dalle piante deperenti, distrugge l' orto o « sovesciando le piante *già in pieno disfacimento* od estir- « pandole per gittarle in concimaia, perchè convinto che « non vi ha rimedio di sorta per riparare tanta sciagura ». In seguito aggiunge, che il malanno si manifesta estesamente nei luoghi bassi e vallivi, durante le annate umide; in queste circostanze, ammetto pienamente, che le piante entrino in disfacimento.

Infatti i tratti di caule messi in camera umida, su cui avevo ottenuto i caratteristici cespi di *Alternaria*, benchè si presentassero quasi normali all' esterno, nell' interno invece, per azione del micelio, quasi tutto il cilindro centrale era completamente disorganizzato, una massa più o meno limacciosa ne aveva preso il suo posto, avviandosi così la malattia più rapidamente verso la sua fase ultima.

Tuttociò a simiglianza di quanto è avvenuto per lo studio dell' avvizzimento del peperone; vi sono stati cioè degli studiosi che hanno parlato di zona cambiale profondamente alterata, di disfacimento di tessuti ecc., mentre il Curzi, che ha redatto recentemente due note (1) sull' argomento, non ha

---

(1) M. Curzi, *Intorno alla causa dell' avvizzimento del peperone* (*Capsicum annum* L.), « N. Giornale Bot. Ital. », n. 3, v. XXXII, n. 6, 1925, pp. 380-396; *Il parassitismo del « Verticillium tracheiphilum Curzi » e la diffusione della « tracheoverticillosi » del peperone in Italia.* Estr. « Riv. Pat. vegetale », anno XV, 1925, n. 9-10.

riscontrato alcuna alterazione nella zona corticale e nel cambio.

Questo fatto mi fa credere di più, che la pellagra del Comes, altro non sia che l'attuale « tracheoalternariosi del pomodoro » ; che quest'ultimo abbia riscontrato quelle alterazioni e necrosi di cui ho già accennato, mi fa supporre, come d'altra parte ha già supposto il Curzi in analogo caso, che il materiale preso in esame si trovasse in uno stato avanzato della malattia.

Anche perchè, come descrive il Comes, le piante ammalate « sono allettate e protese per terra, come se fossero abbattute dal vento o dalla grandine » ; in queste condizioni, come facilmente s' immagina, le piante si son coperte di microrganismi saprofiti, non escluso qualche schizomicete.

Tali conclusioni non escludono poi il fatto che in talune regioni, in Italia o fuori d' Italia, possano esistere altre forme di avvizzimento del pomodoro dovute all'azione di batteri.

*
* *

Dopo questa prima nota, mi propongo di ripetere in parte gli esperimenti del Young, per poter confermare la produzione artificiale della malattia; di esperimentare il procedimento ed il meccanismo d' infezione naturale ed infine i metodi di cura da apportare alle coltivazioni ammalate.

Dal Laboratorio di Patologia vegetale
del R. Istituto Superiore Agrario. Portici.

Dr. Fr. Sansone.



RECENSIONI

TRAPPMAN W. — *Schädlingsbekämpfung. Grundlagen und Methoden im Pflanzenschutz.* — S. Hirzel, Leipzig 1927 (pagg. 440 e 68 figure intercalate nel testo).

È il trattato più completo che si conosca sui mezzi oggi adoperati per combattere i nemici delle piante coltivate, specialmente insetti e altri organismi animali.

È tale l'utilità e l'importanza di questo lavoro che esso, come quelli ben noti del Bourcart e dell'Hollrung, non può mancare sul tavolo di chi si occupa di Patologia vegetale.

L'Autore, premessi alcuni concetti fondamentali sulle malattie delle piante e sulle loro cause, espone i rapporti reciproci fra parassita e pianta ospite in relazione alle variabili influenze dell'ambiente. Fra i mezzi di lotta indiretta contro i nemici delle piante prende in considerazione il regime colturale e la selezione; un largo sviluppo ha dato ai capitoli che riguardano la lotta diretta eseguita con mezzi biologici, fisici e chimici. Molto importante è la trattazione dei mezzi chimici applicati per irrorazione o per polverizzazione, della disinfezione dei semi mediante la concia umida o secca e relativi apparecchi. Molto dettagliata è la parte che concerne l'uso dei gas tossici, come il biossido di solfo, il solfuro e il tetracloruro di carbonio, l'acido cianidrico e tutti i preparati commerciali che lo contengono, il paradiclorobenzolo, ed infine molti altri prodotti gassosi particolari.

Un capitolo è riservato ai mezzi di lotta basati sull'impiego di sostanze-esca avvelenate.

L'organizzazione per una efficace applicazione dei diversi mezzi usati per la protezione delle piante è pure ampiamente trattata.

Nell'impossibilità di fare in una sola volta una recensione particolareggiata dell'importante lavoro del Dr. Trappman, preferiamo di riassumere singolarmente, nei diversi numeri di questo Bollettino, quei capitoli che offrono un interesse maggiore per le applicazioni pratiche e che trattano di prodotti recentemente proposti.



ANTONIO BERLESE

Il 24 Ottobre scorso moriva in Firenze, dopo breve malattia sopravvenuta in seguito a un incidente di caccia, il



Prof. Antonio Berlese Direttore della R. Stazione di Entomologia Agraria. Con la scomparsa di questo illustre Entomologo l'Italia perde uno dei più geniali e profondi co-

noscitori della biologia non solo degl' insetti, ma di tutti gli organismi animali dannosi all'Agricoltura, a cui viene così a mancare il più valido aiuto nella lotta che incessantemente essa deve sostenere contro i numerosi nemici delle piante coltivate.

Temperamento di scienziato e di artista ad un tempo, il Berlese dette costantemente alle sue indagini di entomologia applicata l' impronta di una vigorosa genialità, spiccatamente personale, e la versatilità del suo ingegno, rendendogli possibile di dedicarsi anche all'esecuzione dei disegni illustranti i suoi lavori, con una maestria difficilmente superabile, contribuì ad accrescere il valore dimostrativo dell'opera sua e a divulgarla più largamente, in special modo, per quella parte che si riferisce alle applicazioni pratiche.

Le sue doti di acuto scrutatore dei misteri della biologia e di artista non Gli velarono la netta visione del lato pratico dei problemi che si accingeva a risolvere; anzi può dirsi del Berlese, come raramente di altri scienziati, che in Lui la mentalità e la passione dello studioso erano mirabilmente equilibrate da un vigilante spirito di praticità.

La profonda conoscenza dei rapporti che in natura sussistono, ma quasi mai in forma palese, fra le diverse specie di organismi viventi, l' intuito geniale e felice che Lo guidava nelle sue indagini, hanno reso possibile ad Antonio Berlese di riuscire vittorioso in più di una battaglia ingaggiata contro dannosissimi nemici dell'Agricoltura. La scoperta e la diffusione della *Prospaltella* nella lotta contro la *Diaspis* del gelso costituisce certamente il Suo maggior merito nelle applicazioni pratiche dell' Entomologia.

Se contro la mosca delle olive oggi possediamo un metodo efficace e pratico, tanto che esso è stato adottato largamente in quasi tutti i paesi oleicoli del Mediterraneo, si deve ad Antonio Berlese, che, conoscitore per lungo studio della biologia del dannoso dittero, ha saputo perfezionare e rendere veramente di facile ed economica applicazione un

trattamento che all' inizio da molti fu considerato con estremo scetticismo.

E con eguale fortuna, e sempre ad iniziativa di Lui, lo stesso metodo è stato estesamente sperimentato contro la mosca domestica, diffonditrice d' innumerevoli germi d' infezioni le più diverse.

La morte Lo ha colpito quando si accingeva a portare la sua parola suadente e piena di fede agli olivicoltori riuniti a Congresso in Sardegna, dove l'applicazione del suo metodo di lotta contro la mosca delle olive si è già validamente affermata.

I grandi e indiscussi meriti di Antonio Berlese ebbero in diverse occasioni il pubblico e spontaneo riconoscimento.

Questa soddisfazione, così raramente concessa in vita a chi lavora nel campo scientifico, non Lo distolse dall'abituale modestia, nè dai suoi studi preferiti, ai quali dedicò ogni attività sino agli ultimi giorni della Sua vita.

Per le Sue elevate doti morali e intellettuali, per i grandi benefizi resi alla Scienza e all'Agricoltura, la sua dipartita lascia un profondo dolore e un gran vuoto non solo fra i suoi famigliari e fra i discepoli e quanti lo conobbero intimamente, ma anche nella gran massa degli agricoltori, i quali guardavano a Lui con sicura fiducia tutte le volte che essi ritenevano i loro raccolti minacciati da nuovi nemici. Per queste sue grandi benemerenze la memoria di Antonio Berlese sarà sempre onorata al di sopra di ogni contrasto di scuola e di dottrina.

NOTIZIE VARIE

Variazioni nel personale della R. Stazione di Patologia vegetale.

Col 16 Ottobre scorso il Dott. Beniamino Peyronel, vicedirettore di questa R. Stazione, è stato nominato, in seguito a concorso, Professore non stabile di Biologia vegetale presso il R. Istituto Superiore Agrario e Forestale di Firenze.

IV Conferenza internazionale sul controllo delle sementi.

Il 16-19 Maggio 1928 si riunirà in Roma, presso l'Istituto Internazionale di Agricoltura, la IV Conferenza internazionale sul controllo delle sementi.

Sono già pervenute all'Istituto numerosissime adesioni dai principali Stati esteri e l'indicazione di una trentina di temi che saranno oggetto di interessanti relazioni e proficue discussioni fra i tecnici dei diversi paesi. Data l'importanza della produzione italiana delle sementi e del loro commercio con l'estero, i lavori della Conferenza, per la risoluzione dei molti problemi che concernono l'esportazione e l'importazione delle sementi e i metodi di controllo del valore commerciale di queste, riusciranno del massimo interesse e della più grande utilità pratica.

L'Italia sarà rappresentata alla Conferenza dai Direttori delle Stazioni sperimentali agrarie e dei Laboratori dove ordinariamente si compie l'analisi e controllo delle sementi.

INDICE DELL'ANNATA

Lavori originali.

Articoli, Relazioni e Riviste scientifiche.

Recensioni.

Notizie varie.

Indice alfabetico degli Autori.

Altre pubblicazioni del personale della R. Stazione di Patologia vegetale nell'anno 1927

Petri L., Direttore della R. Stazione di Patologia vegetale:

Sul metodo di applicazione della luce di Wood in alcune ricerche di patologia vegetale. « Rendiconti R. Acc. Lincei », V, ser. 6ª, Gennaio 1927.

Sulla presenza nelle piante di una sostanza cha diventa luminescente alla luce ultravioletta. « Ibidem », Febbraio 1927.

Ulteriori ricerche sull'applicazione dell'analisi fluoroscopica ai tessuti vegetali normali e patologici. « Ibidem », Settembre 1927.

Le ruggini del grano. « Bollettino di Fitopatologia e di Entomologia Agraria », 1927, N. 2, Roma Tip. del Senato.

Peyronel B., Vice-Direttore:

Malattie del grano: Mal del piede. « Boll. di Fitopatologia e di Entomologia Agraria », N. 1. Roma 1927.

Sibilia C., Assistente:

Malattie del grano: Nerume. « Boll. di Fitopatologia e di Entomologia Agraria », N. 4. Roma 1927.

Prof. Lionello Petri, *Direttore responsabile*